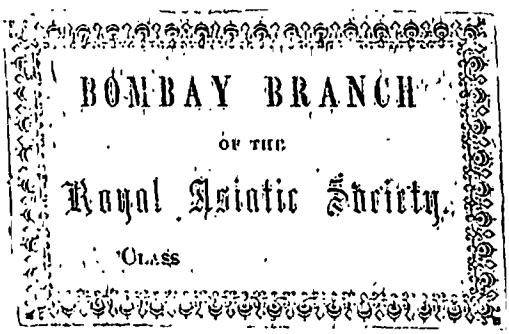
00087866



Digitized with financial assistance from the
Government of Maharashtra
on 15 March, 2016

M.T. e.2.6

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

QUATRIÈME SÉRIE

ZOOLOGIE

PARIS. — Imprimerie de L. MARTINET, 2, rue Mignon.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE

L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉE DES DEUX RÈGNES

ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR M. MILNE EDWARDS

POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET J. DECAISNE

87866

—

4th Series

QUATRIÈME SÉRIE

OF THE BOMBAY BRANCH OF THE ASIATIC SOCIETY

ZOOLOGIE

TOME XI

Vol XI

PARIS

LIBRAIRIE DE VICTOR MASSON

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE

1859

Gog
Fr 591. 1"
Edw/Ann
87866

00087866

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

PARTIE ZOOLOGIQUE

NOTE

SUR UN NOUVEAU GENRE DE MONSTRUOSITÉ DOUBLE

APPARTENANT

A LA FAMILLE DES POLYGNATHIENS,

Par M. C. DARESTE.

J'ai eu récemment occasion d'observer, grâce à une bienveillante communication de M. Geoffroy Saint-Hilaire, deux cas de monstruosités appartenant à la famille des monstres polygnathiens, dont les caractères ne se rapprochent pas de ceux des genres déjà connus de cette petite famille, et qui, par conséquent, me paraissent devoir se rattacher à un type générique nouveau.

Le premier de ces monstres était un Agneau de six semaines, né chez M. Jacquemart, ancien élève de l'École polytechnique, et l'un des agriculteurs les plus distingués du département de l'Aisne. D'après les renseignements qui m'ont été fournis par M. Jacquemart lui-même, l'animal était d'une santé parfaite ; il est mort étouffé pour avoir avalé avec trop d'avidité la pulpe de betterave qui servait à sa nourriture. Cet animal portait au côté droit du cou une bouche accessoire, par laquelle on voyait le lait s'écouler lorsque l'animal tetait, et qui, par conséquent, communiquait avec

le pharynx. La pièce tératologique était déjà fort altérée au moment où je l'ai reçue. Je n'ai donc pu me rendre compte de la manière dont cette communication était établie. J'ai pu constater seulement que la peau présentait dans la région droite du cou une ouverture de près de 8 centimètres. Il y avait à côté de cette ouverture un petit appendice de 2 centimètres de long, velu en dehors et recouvert en dedans d'une membrane muqueuse, dont les bords ressemblaient à une lèvre inférieure, et qui portait sur sa face interne un petit os informe, mais portant à son extrémité deux dents incisives parfaitement reconnaissables, et entièrement semblables, par leur forme et par leur grandeur, à celles du sujet principal. Le sujet principal ne présentait d'ailleurs aucune modification, si ce n'est une courbure assez prononcée dans la branche gauche du maxillaire inférieur.

Cette description est malheureusement incomplète; mais on peut, à certains égards, remplacer ce qui lui manque par la description d'un cas tout semblable, et appartenant également à l'espèce du Mouton dont la description a été donnée également par Mayer (1). C'était un Agneau d'un an et demi, portant sur le côté droit une seconde bouche, qui communiquait, à l'aide d'un canal, avec l'œsophage. Cette bouche accessoire présentait une petite langue, unie par la racine à celle du sujet principal, et une mâchoire inférieure, représentée par un os informe, garni de trois incisives, et dont l'extrémité postérieure se perdait dans le tissu cellulaire du voisinage de l'oreille. Cet animal ne présentait dans le reste de son organisation aucune autre anomalie. Je dois mentionner ce fait, parce que, dans les deux cas que j'ai étudiés, je n'ai eu que les têtes entre les mains, et que par conséquent je n'ai pu rien savoir sur le reste de l'organisation.

La seconde pièce que j'ai examinée provient d'un Agneau de huit mois. Il existe à la région parotidienne, au-dessous de l'oreille,

(1) Voy. Mayer, *Ueber Doppelmissbildungen, und deren Eintheilung durch Zwei eigene Fälle erlautert* (*Journal de chirurgie de Græfe et Walther*, t. X, p. 67, pl. 21, fig. 2). Ce cas a été désigné par Gurlt sous le nom de *Monocranus dignatus* (voy. Gurlt, *Lehrbuch der pathologischen Anatomie der Haus-Saugethiere*, t. II, p. 223).

un appendice d'un peu plus de 3 centimètres de long, velu en dehors, et présentant en dedans une membrane muqueuse avec des papilles presque aussi développées que celles qui, dans le Mouton, revêtent la membrane muqueuse des lèvres, mais qui n'existent que sur un des côtés de cette membrane muqueuse. A l'endroit où s'insère cet appendice, que l'on peut comparer à une lèvre inférieure, on voit une petite masse dure, informe, n'atteignant pas un centimètre dans sa plus grande longueur, et qui représente, selon toute apparence, le maxillaire inférieur; puis, immédiatement après, une petite masse molle, charnue, qui rappelle la langue par sa forme et par son aspect. Derrière la langue, on voit une très petite ouverture de quelques millimètres seulement : c'est l'orifice d'un canal ayant à peu près le calibre d'une plume à écrire. Ce canal, assez long, passe au-dessus des cornes styloïdiennes de l'os hyoïde et du muscle stylo-pharyngien ; il pénètre dans l'intérieur des parois du pharynx, et vient se terminer dans l'épaisseur des couches musculeuses qui forment le voile du palais, à la pointe même de cet organe. Cette terminaison se fait par un cul-de-sac, et par conséquent l'intérieur de ce conduit ne communique en aucune façon avec la cavité pharyngienne du sujet principal. Cette condition anatomique est donc entièrement contraire à celle que j'ai signalée dans le sujet précédent. La lèvre accessoire est entièrement formée par un tissu fibreux, contenant dans ses aréoles des amas de graisse, et ne présentant point de fibres musculaires. Tout ce petit appareil est mis en mouvement par des fibres musculaires appartenant au muscle digastrique, dont le ventre antérieur, après s'être inséré, comme d'ordinaire, sur le maxillaire inférieur, le dépasse en arrière, et vient s'attacher à l'extrémité de la petite lèvre.

Ces deux monstruosités, bien que différant entre elles par un caractère anatomique important, la communication de la petite bouche avec l'œsophage dans la première, et l'absence d'une semblable communication dans la seconde, se ressemblent d'ailleurs beaucoup, et appartiennent évidemment à un même type générique, mais qui ne rentre dans aucun de ceux qui ont été établis jusqu'à présent. Dans son ouvrage classique sur la tératologie,

M. Is. Geoffroy Saint-Hilaire a indiqué (1), sous le nom de *Paragnathe*, un genre de monstres polygnathiens qui possède des caractères très semblables à ceux que je viens de faire connaître ; mais le genre Paragnathe diffère de celui que je crois nécessaire d'établir par un caractère très important. Dans les Paragnathes, l'union des deux sujets composants se fait par la soudure de parties osseuses, et la petite mâchoire du sujet parasite est attachée à la branche montante du maxillaire inférieur du sujet principal. Au contraire, dans les deux cas que je viens de décrire, et dans celui de Mayer que j'ai brièvement rappelé, rien de pareil n'a lieu, et l'union du parasite au sujet principal ne se fait que par les parties molles.

Déjà, il y a plusieurs années, M. Auzias Turenne a établi sur un semblable caractère un nouveau genre tératologique appartenant à la même famille, dans lequel le sujet accessoire est attaché seulement par les parties molles au plancher de la bouche ; il l'a désigné sous le nom de *Myognathe* (2). Le nouveau genre que je décris devra prendre place à côté du genre Myognathe. On pourrait le désigner sous le nom de *Plésiognathe*.

Depuis que ce travail a été écrit, M. Joly, dans une note adressée à l'Académie des sciences (3), a réclamé la priorité pour l'établissement d'un genre tératologique nouveau, qu'il désigne sous le nom d'*Hypotognathe*, et dont le type serait un animal observé par lui, et actuellement vivant à Toulouse, qui présenterait une très grande analogie avec l'animal décrit par Mayer. Il paraît, d'après les détails que M. Joly a consignés dans sa note, qu'il avait établi ce genre depuis plusieurs mois. Mais ce que je tiens à faire remarquer ici, c'est que les observations de M. Joly à ce sujet

(1) Tome III, p. 258 et 338.

(2) Voy. Geoffroy Saint-Hilaire, *Sur un nouveau genre de monstres doubles parasitaires de la famille des Polygnathiens* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1851, t. XXXII, p. 149).

(3) Joly, *Sur l'établissement du genre désigné sous le nom de* Plésiognathe *par M. Dareste, et déjà par M. Joly sous le nom d'*Hypotognathe (*Comptes rendus*, 1849, t. XLVIII, p. 1158).

n'ayant pas été imprimées, il ne m'était pas possible de les connaître. Tout ce que j'aurais pu en savoir, c'est que M. Joly avait, dans une note publiée dans les *Comptes rendus de l'Académie* (séance du 3 janvier 1859), indiqué un monstre polygnathien assez semblable à ceux que j'ai décrits (1). Mais cette observation très incomplète, et consignée très brièvement dans un travail sur le développement des dents, m'avait entièrement échappé. Si je l'avais connue, je l'aurais mentionnée dans ma note comme un nouvel exemple de ce type tératologique, dont Mayer, à ma connaissance du moins, a décrit, il y a longtemps déjà, le premier exemple connu. Je dis cela pour repousser toute accusation de plagiat, car j'attache en réalité peu d'importance au mérite d'avoir reconnu un nouveau genre ; ce qui me semble important, c'est d'avoir porté à la connaissance des personnes qui s'occupent de tératologie des faits en grande partie nouveaux.

Le fait annoncé par M. Joly est d'ailleurs intéressant, en ce sens qu'il s'est présenté, comme celui de Mayer et comme les deux que j'ai cités, dans l'espèce du Mouton. Je trouve encore, dans l'ouvrage de Gurlt, sur la tératologie des animaux domestiques (2), l'indication d'un fait de ce genre qu'il mentionne d'après un journal non scientifique, et sur lequel il ne donne aucun détail anatomique. Il y a là un exemple remarquable de cette tendance déjà signalée par M. Geoffroy Saint-Hilaire, et encore inexpliquée, que possèdent certains genres zoologiques à produire exclusivement certains types de monstruosités.

Je dois ajouter ici une rectification à un travail que j'ai publié il y a quelques années. En décrivant un monstre de l'espèce du Chat qui présentait alors le premier exemple connu de l'iléadelphie, j'avais indiqué dans la tête de ce monstre une disposition tératologique que j'avais cru pouvoir expliquer par l'existence de la *paragnathie* (3).

(1) Joly, *Sur le développement des dents et des mâchoires* (*Comptes rendus*, t. XLVIII, p. 44).

(2) Tome II, p. 224.

(3) Voyez mon *Mémoire sur un Chat iléadelphe à tête monstrueuse* (*Annales des sciences naturelles*, 3e série, t. XVIII, p. 51 ; et aussi *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1852, t. XXXV, p. 325).

Je ne connaissais alors la *paragnathie* que par l'indication très brève que M. Geoffroy Saint-Hilaire en a donnée dans son ouvrage. En rédigeant la note actuelle, j'ai eu occasion de revenir sur cette question ; et la lecture attentive des détails que Gurlt donne sur les monstres qui se rattachent à ce genre m'a convaincu que ce que j'avais observé sur mon Chat iléadelphe est quelque chose d'entièrement différent de la *paragnathie*. La paragnathie consiste, en effet, dans l'existence d'une mâchoire inférieure, ou même d'une face rudimentaire, située dans la région du cou, au-dessous de l'oreille, dans une position tout à fait comparable à celle que les parties accessoires occupent dans les *plésiognathes* ou les *hypotognathes*, comme on voudra les appeler ; mais il y a cette différence essentielle que, dans la paragnathie, ces parties accessoires sont soudées aux parties osseuses, tandis que dans la plésiognathie elles en sont complétement indépendantes (1). Dans le Chat iléadelphe que j'ai décrit, la mâchoire inférieure accessoire était placée entre les deux branches de la mâchoire du sujet principal. Il en résulte que ce que j'avais considéré comme un cas de paragnathie deviendra peut-être quelque jour le type d'un nouveau genre dans cette famille des Polygnathiens, où les types nouveaux se sont tant multipliés depuis qu'Étienne Geoffroy Saint-Hilaire a appelé sur eux l'attention des naturalistes dans son célèbre mémoire sur les hypognathes (2). Mais la pièce que j'avais étudiée alors était trop altérée pour que j'aie pu en établir complétement les conditions anatomiques.

(1) Le seul exemple bien authentique de paragnathie que je connaisse est le cas observé par Bartole sur un Veau, et que Gurlt a décrit sous le nom de *Monocranus heteroprosopus* (t. II, p. 225). M. Geoffroy Saint-Hilaire parle, il est vrai, dans son *Traité de tératologie*, d'un Mouton tri-paragnathe, qui appartenait très probablement à ce genre. Mais l'animal n'ayant pas été disséqué, on peut toujours se demander s'il ne s'agissait pas d'un *tri-plésiognathe*.

(2) Ét. Geoffroy Saint-Hilaire, *Considérations zoologiques et physiologiques relatives à un nouveau genre de monstruosité nommé* Hypognathe (*Mémoires du Muséum d'histoire naturelle*, t. XIII, p. 93).

RECHERCHES

SUR

LES CARACTÈRES OSTÉOLOGIQUES DES OISEAUX

APPLIQUÉES

A LA CLASSIFICATION NATURELLE DE CES ANIMAUX,

Par M. Émile BLANCHARD.

INTRODUCTION.

§ I.

On sait parfaitement combien toutes les classifications proposées pour les Oiseaux sont peu satisfaisantes; aussi je ne juge pas nécessaire de rappeler ici les tentatives nombreuses faites par les naturalistes pour arriver à un meilleur résultat que ceux auxquels étaient parvenus leurs devanciers : ce serait du reste répéter ce que j'ai dit ailleurs. Dans mon grand ouvrage, ayant pour titre *L'organisation du règne animal* (*Classe des Oiseaux*, p. 3 et suiv.), j'ai énuméré les différents systèmes qui ont été produits dans la science depuis Belon jusqu'à Charles Bonaparte, qui n'hésitait guère à bouleverser ses classifications, si une vue nouvelle quelconque venait à lui traverser l'esprit.

En résumé, on a essayé de grouper les Oiseaux de toutes les façons imaginables, comme si les naturalistes avaient voulu appliquer là les merveilles du kaléidoscope. Mais pour être juste, il faut bien le dire : en général, chacun, croyant saisir mieux que ses devanciers des affinités naturelles difficiles à apprécier par la seule inspection des formes extérieures, s'est trouvé conduit à bâtir son édifice aussi peu solide que les autres.

Ce qui s'est manifesté dans la science à l'égard des Oiseaux depuis près de trois siècles semblerait bien suffire à établir que les études zoologiques qui restent séparées des études anatomiques

sont condamnées à demeurer à peu près stériles, s'il s'agit d'autre chose que de dresser l'inventaire de la création, et d'inscrire le signalement de chaque espèce.

Si les caractères du bec et des pattes, tels au moins qu'on les a envisagés, ont donné parfois quelques idées justes, la plupart du temps ils ont conduit à l'erreur; si l'observation des mœurs, du régime, a fourni quelques résultats heureux, elle a été souvent trompeuse.

Mais ce serait trop attribuer à bon nombre de classificateurs modernes, si l'on disait que les caractères extérieurs ou les habitudes des Oiseaux ont fait l'objet de leurs préoccupations, quand ils ont livré à la publicité un nouvel arrangement. Leurs préoccupations se sont bornées à la considération de l'aspect général, du *facies*, comme ils disent, pour présenter une couleur plus scientifique aux yeux de certaines personnes.

Ce coup d'œil d'ornithologiste n'a rien de rassurant sans doute pour ceux qui aimeraient à s'accrocher à quelque chose de positif; il est en vérité trop facile, presque à chaque pas, d'en constater la portée réelle. Cependant ce coup d'œil, dont plusieurs naturalistes se montrent fiers, ne les a pas toujours absolument mal servis. Le prince Charles Bonaparte en est un exemple. Ayant passé sa vie à examiner et à disposer les collections d'Oiseaux dans tous les Musées; familiarisé au plus haut degré avec la vue des espèces, il a eu plus d'une fois de bonnes inspirations, et je n'hésite pas à dire que, à mon avis, ses dernières classifications, comparées à celles des autres auteurs, offrent certaines améliorations; ce qui ne veut pas dire toutefois que l'ensemble ne soit très loin encore d'exprimer les véritables affinités naturelles.

Jusqu'ici, on le sait, une seule tentative sérieuse a été faite pour que la classification des Oiseaux entrât vraiment dans le domaine de la science. De Blainville le premier, peu satisfait des vacillations que présentent tous les systèmes ornithologiques basés sur l'inspection du bec et des pattes, et pénétré du principe, c'est lui qui nous le dit, que, dans toute distribution méthodique des animaux, l'anatomie doit servir de base aux caractères extérieurs employés par la zoologie, songea à examiner le squelette des Oi-

seaux. Il porta son attention tout particulièrement sur l'appareil sternal, et consigna le résultat de ses recherches dans un mémoire spécial (1). De Blainville ne chercha pas à pénétrer bien loin dans la voie excellente qu'il a toujours le mérite d'avoir indiquée. Mais d'après son conseil, M. Lherminier, aujourd'hui résidant à la Guadeloupe, se livra à de nombreuses investigations comparatives sur le sternum des Oiseaux et sur ses annexes, ainsi qu'il appelle le coracoïde, la clavicule et l'omoplate.

Le travail de M. Lherminier est incomplet; les parties qu'il avait en vue d'étudier sont étudiées d'une manière très superficielle, et pourtant ses observations si limitées l'ont conduit à des résultats très remarquables, à des résultats tout à fait concluants (2).

Aussi peut-on, à bon droit, reprocher aux zoologistes de n'avoir fait à peu près aucune attention à un travail qu'ils avaient tant intérêt à consulter, et qu'ils eussent dû prendre pour guide. Ils auraient de la sorte évité bien des fautes.

Lorsque Cuvier publia la seconde édition de son *Règne animal*, il ne tint absolument aucun compte des recherches de M. Lherminier, alors toutes récentes. Il reproduisit, sans changement, la classification des Oiseaux de sa première édition. On ne saurait s'en étonner ; Cuvier était persuadé qu'après lui il ne restait plus rien d'important à faire ni en zoologie, ni en anatomie comparée. Cette étrange idée commença de bonne heure à obscurcir un certain côté de son esprit. Dans ses *Leçons d'anatomie comparée* n'a-t-il pas dit avec l'intention évidente de paraître modeste : « Sans avoir *entièrement* fait connaître la structure propre à cha» cun des animaux, je crois avoir peu laissé à désirer pour un » système général. On peut voir maintenant quel ordre de dégra» dations suit la nature dans toutes les classes, dans toutes les

(1) *Mémoire sur l'emploi de la forme du sternum et de ses annexes pour la confirmation ou pour l'établissement des familles naturelles parmi les Oiseaux.* Lu à l'Institut le 6 décembre 1815, et publié en mars 1821, *Journal de physique et de chimie*, t. XCII, p. 185.

(2) *Recherches sur l'appareil sternal des Oiseaux, etc.* — *Mémoires de la Société linnéenne de Paris*, t. III, p. 3 (1827).

» familles, et par rapport à tous les organes. Il y a des détails à » ajouter, *mais des détails seulement : le fond du tableau est dessiné* » *avec sûreté* (1). »

Il n'a pourtant pas fallu un bien grand laps de temps pour que les *détails* emportassent le tableau jusqu'au fond.

Cuvier, dont nous avons toujours à admirer la sagacité dans les recherches, la netteté dans l'exposition et dans la discussion, la science des faits connus à son époque, ne portait point en lui cependant le génie qui sait plonger dans l'avenir, ni même la haute raison qui permet d'apprécier sainement la valeur, la portée des œuvres d'autrui.

Revenons au mémoire de M. Lherminier, et voyons en quels termes ce savant formule le résultat obtenu par suite de ses observations, dont le nombre est déjà considérable. « Je ne tar- » dai point, dit-il, à m'apercevoir que ces grandes réunions arti- » ficielles, auxquelles on a donné le nom d'*ordres*, renfermaient » des groupes distincts, qui, loin d'avoir rien de commun, diffé- » raient souvent entre eux d'une manière prodigieuse. Dès lors » je n'hésitai point à abandonner les anciens errements, et à suivre » la marche que les faits eux-mêmes me traçaient. C'est à ces » groupes que je donne le nom de *familles*, en attachant à ce mot » la même acception que les botanistes. Chaque famille se compose » d'un certain nombre d'Oiseaux, qui ont dans la formation de » leur appareil sternal une analogie indubitable. Un grand nombre » d'entre elles représentent exactement les grands genres établis » par Linné. »

Après cela, M. Lherminier se demande : « Où placer les Au- » truches et les Casoars qui, par la singulière conformation de leur » sternum dépourvu de crête et semblable au plastron des Tor- » tues, par la réunion des trois os de l'épaule en un seul, comme » dans ces Reptiles, et par plusieurs autres caractères non moins » importants, diffèrent d'une manière notable de tous les autres » Oiseaux? »

(1) *Leçons d'anatomie comparée*, t. III, lettre à M. de Lacépède, p. XVII-XVIII (1805).

Ainsi il y a plus de trente ans que l'auteur des *Recherches sur l'appareil sternal des Oiseaux* est arrivé à cette conclusion, appuyée sur des faits, comme il le déclare lui-même, que la classe des Oiseaux n'offre que deux types nettement tranchés : l'un auquel se rattachent presque tous les représentants de la classe, l'autre seulement les Autruches et les Casoars, auxquels aujourd'hui nous adjoignons les *Apteryx* et quelques espèces éteintes (1). De mon côté, sans me préoccuper le moins du monde des études de M. Lherminier, me fondant uniquement sur un large ensemble d'investigations relatives à l'organisme des Oiseaux, je me suis trouvé amené à dire (2) : Nous ne pouvons, en résumé, découvrir parmi les Oiseaux plus de deux types d'ordres : d'une part, les Autruches avec les Casoars et l'Aptéryx ; de l'autre, tous les représentants de la classe, à l'unique exclusion des premiers. Ce sont les deux divisions de Merren, les *Aves ratitæ*, et les *Aves carinatæ* (3). Mais pourquoi insisterais-je à présent sur ce point, l'exposé de mes recherches devant mettre en évidence les faits dans tous leurs détails ?

Quatre ans après la publication du travail de M. Lherminier, un médecin de Göttingen, Berthold, mit au jour un mémoire sur l'appareil sternal des Oiseaux, et cela sans connaître l'œuvre de son devancier. L'auteur allemand admet également deux divisions principales pour les Oiseaux, ceux qui ont le sternum sans crête, et ceux qui ont le sternum pourvu d'une crête. Seulement il n'a pas été plus loin. Après avoir décrit le sternum et ses *annexes* dans cent trente Oiseaux appartenant aux divers groupes, il conclut que ces parties ne sauraient servir à établir une classification (4). Berthold évidemment n'eut point à sa disposition de ma-

(1) Voyez Owen, *On Dinornis, an extinct genus of tridactyle struthious Birds*, etc. — *Transactions of the Zoological Society of London*, vol. III, p. 243, 307, 345 (1849) ; vol. IV, p. 1 (1850), et vol. V, p. 59 (1852).

(2) Voy. l'*Organisation du règne animal : Classe des Oiseaux*, p. 15, etc. (1857).

(3) *Tentamen systematis naturalis Avium.* — *Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften*, zu Berlin, Bd. IV. S. 237 (1846).

(4) *Das Brustbein der Vögel, besonders in bezug auf seine Gestalt.* — *Bei-*

tériaux en quantité suffisante, et manqua sans doute aussi des connaissances zoologiques nécessaires pour tirer un meilleur parti de ses études d'ostéologie.

Je n'ai point l'intention de tracer ici l'historique de tous les écrits qui contiennent soit des descriptions, soit des figures du squelette ou des parties du squelette de différents Oiseaux. Il me paraît préférable d'indiquer ces descriptions et ces figures en traitant des sujets eux-mêmes. Parmi ces ouvrages, j'aurai surtout à citer fréquemment le *Catalogue de la collection Ostéologique du Collége des chirurgiens d'Angleterre*, dont on est redevable à M. R. Owen (1).

Pour le moment, je ne veux plus mentionner que les travaux de deux zoologistes qui ont eu en vue de faire servir leurs recherches ostéologiques à l'appréciation des rapports naturels. Ces zoologistes, ce sont : M. Brandt, le savant professeur de Saint-Pétersbourg ; et M. P. Gervais, le doyen actuel de la faculté des sciences de Montpellier.

M. Brandt a borné ses études à certains types classés naguère parmi les Palmipèdes (Stéganopodes ou Totipalmes, Plongeurs, Manchots, etc.) ; il en a du reste étudié d'une manière comparative toutes les parties du squelette. Son travail, accompagné de planches très recommandables, est partagé en six mémoires (2).

Les genres qui ont principalement fixé l'attention du célèbre naturaliste de Saint-Pétersbourg sont ceux des Cormorans (*Carbo*), des Anhingas (*Anhinga*), des Fous (*Sula*), des Pélicans (*Pelecanus*), des Frégates (*Tachypetes*), des Pailles-en-queue (*Phæton*), des Grébifoulques (*Podoa*), des Plongeurs (*Eudytes*), des Grèbes (*Podiceps*), des Manchots (*Aptenodytes*), et des Becs-en-ciseaux

träge zur Anatomie, Zootomie und Physiologie, S. 105, taf. III-VIII. Göttingen (1831).

(1) *Descriptive Catalogue of the osteological series contained in the Museum of the Royal College of Surgeons of England*, vol. I, Aves (1853).

(2) *Beiträge zur Kenntniss der Naturgeschichte der Vögel mit besonderer Beziehung auf Skeletbau und vergleichende Zoologie.* — *Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg*, 6e série, *Sciences naturelles*, t. III, p. 80, etc., tab. I-XVIII (1840).

(*Rhynchops*), comparés aux Mouettes, etc. (*Larus*, *Lestris*, *Sterna*).

M. Brandt a été amené par ses recherches à regarder l'ordre des Palmipèdes (*Natatores*) comme présentant six formes typiques particulièrement distinctes. C'est dans la suite de cet ouvrage que j'aurai à rappeler à l'aide des faits les relations constatées par ce savant.

M. Gervais a cherché également à déterminer les affinités naturelles de plusieurs types de la classe des Oiseaux, avec le secours de l'observation des caractères ostéologiques (1). En outre, dans un mémoire spécial relatif aux caractères fournis par le sternum, il s'est attaché, en récapitulant les observations déjà anciennes, et en en ajoutant un certain nombre qui lui sont propres, à montrer les groupements auxquels on est conduit par la considération de cette partie du squelette (2).

Il résulte de cet exposé sommaire, que l'idée de déterminer les affinités naturelles des Oiseaux au moyen de l'ensemble de leurs caractères ostéologiques a été appliquée, à l'égard d'un petit nombre de types, que l'idée d'arriver au même but, au moyen de l'étude particulière du sternum, a été appliquée au contraire d'une manière générale à tous les représentants de la classe, et avec plus ou moins de succès, comme on pourra le vérifier bientôt.

Maintenant, avant de pénétrer d'une façon intime dans mon sujet, il me reste à faire connaître la nature de l'ouvrage que je livre aujourd'hui à la publicité, son but, la manière dont il a été accompli, et le parti que j'espère en tirer pour le progrès de cette partie de la zoologie qu'on nomme l'Ornithologie.

(1) *Description ostéologique de l'Hoazin, du Kamichi, du Cariama et du Savacou.* — *Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud*, sous la direction du comte Francis de Castelnau, 7e partie, Zoologie, 2e mémoire, p. 65, pl. 14-17 (1856).

(2) *Remarques sur les caractères que l'on peut tirer du sternum des Oiseaux.* — *Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. VI, p. 5 (1856).

§ II.

Engagé depuis quelques années dans le plus vaste travail qu'on ait encore entrepris dans l'ordre des sciences naturelles; ayant fait le rêve de ma vie de mener jusqu'au bout cet ouvrage, immense par son étendue et par les détails qu'il comporte, avant que la fin de toutes choses soit arrivée pour moi, ou avant même que l'âge ait épuisé mes forces, je ne songeais pas d'abord à publier d'œuvres spéciales assez longues pour exiger une part notable de mon temps. Le plan de mon ouvrage intitulé *L'organisation du règne animal* est d'exposer la conformation entière de chaque type de famille naturelle, d'une manière aussi approfondie qu'il m'est possible de le faire, en ajoutant simplement un aperçu touchant les modifications qu'offrent entre eux les représentants de chacune des familles (1). En l'état de la science à notre époque, les familles naturelles sont assez bien établies dans la plupart des classes; il se présente rarement quelque embarras pour l'auteur, suivant le plan qui vient d'être indiqué, dans le choix des types à étudier plus spécialement.

Pour les Oiseaux, il n'en était pas ainsi : là toutes les divisions

(1) Cette publication a marché jusqu'ici avec une lenteur que je déplore. Le temps nécessaire pour des observations en général minutieuses et des dessins exécutés avec soin, est toujours considérable, même avec un travail opiniâtre. Néanmoins, si les livraisons de l'*Organisation du règne animal* ne paraissent qu'à des intervalles un peu éloignés, il y a à cela une cause plus affligeante pour l'auteur. Possédant de nombreux matériaux relatifs à l'anatomie des animaux de la plupart des classes, amassés depuis quinze ans, il me serait possible de conduire plus rapidement ma publication, si une position pénible ne m'empêchait de faire certaines dépenses ou mêmes certaines avances d'argent. On sait combien est coûteuse l'exécution des beaux livres, des belles gravures; aussi, malgré un nombre de souscripteurs déjà assez important pour un ouvrage dont le prix, en fin de compte, doit paraître élevé, je ne me trouve pas avoir la liberté d'action désirable. En fait d'encouragement spécial dans mon pays, j'ai obtenu simplement du Ministère de l'instruction publique une souscription à trente exemplaires, dont je suis redevable au bon vouloir de M. Fortoul, et à la bienveillance de M. Adolphe Brongniart, qui, au nom du Conseil impérial de l'Instruction publique, a signalé mon travail comme digne d'être favorisé.

formées par les classificateurs, loin de fournir un guide, étaient propres à égarer. Les faits connus touchant l'organisation étaient trop rares, et surtout trop décousus, pour qu'ils devinssent une lumière capable d'éclairer suffisamment. En un mot, il me parut que, dans une foule de cas, il y avait impossibilité absolue à pouvoir déclarer d'une façon sérieuse si deux Oiseaux étaient de la même famille ou de deux familles naturelles distinctes. De cette situation est venue pour moi la nécessité de procéder à une étude préliminaire, dont le but était de me fixer entièrement à l'égard de ce que l'on doit regarder comme des formes typiques dans cette classe d'animaux. D'autre part, plusieurs débris d'Oiseaux fossiles étant tombés entre mes mains, je m'aperçus, contrairement à l'opinion généralement acceptée, qu'on pouvait d'ordinaire arriver à les déterminer d'une manière aussi rigoureuse que les os des Mammifères. La paléontologie ornithologique ayant été fort négligée, je songeai à combler cette lacune. Cependant après avoir réuni des matériaux en nombre déjà considérable, il me sembla qu'un premier point devait m'arrêter. N'était-il pas indispensable avant tout que les caractères des différentes parties du squelette des Oiseaux fussent établis si clairement, que les déterminations des pièces fossiles fussent non-seulement certaines, mais encore évidentes aux yeux de tous les naturalistes.

Ainsi c'est le besoin de parvenir à reconnaître les groupes naturels en m'appuyant sur un ensemble de faits, et le besoin de constater les caractères de chacun des os dans les familles, les genres et même les espèces pour l'étude des fossiles qui m'ont conduit à la réalisation de ce travail sur les *caractères ostéologiques des Oiseaux*.

Maintenant j'ai à rappeler de quelle façon j'ai procédé. Dans un mémoire publié il y a deux ans (1), j'ai dit déjà : « Les squelettes montés des Musées anatomiques ne permettent nullement de se livrer aux comparaisons indispensables de toutes les parties ; aussi

(1) *De la détermination de quelques Oiseaux fossiles et des caractères ostéologiques des Gallinacés ou Gallides. — Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. VII, p. 94 (1857).

me suis-je attaché à réunir les os séparés du plus grand nombre d'espèces possible. » En effet, depuis cinq à six ans, je travaille à former cette collection assez vaste à présent et tout à fait unique encore (1). Là, chaque sorte d'os en particulier, sternum, bassin, humérus, tibia, métatarse, etc., etc., a été classée isolément, comme s'il n'y avait point à s'occuper des autres. Rien ne s'est trouvé plus commode ensuite pour comparer chaque série, coracoïde, humérus ou métacarpe, avec les autres séries, et constater si l'arrangement des sternums ou des humérus ressemblait entièrement ou différait au contraire en une certaine mesure de l'arrangement des tibias ou des métatarses. Il est arrivé que les rapprochements effectués par la considération d'une seule pièce de squelette se sont trouvés habituellement confirmés par les rapprochements des autres pièces. Néanmoins, si l'on avait en vue un seul os, on pourrait tomber aisément dans des méprises. Une

(1) Mes recherches ont porté sur un très grand nombre d'espèces. Je me suis d'abord procuré tous les Oiseaux qui sont apportés sur nos marchés et ceux que l'on trouve chez les oiseliers. Mon ami, M. A. Morisse, du Havre, avec une obligeance qui ne m'a jamais manqué en aucune occasion, s'est efforcé de me faire parvenir les espèces qui sont de passage sur nos côtes. M. Charles de Souancé, connu par plusieurs publications ornithologiques, m'a donné beaucoup de Perroquets, et m'a fait généreusement l'abandon d'une petite série de squelettes. D'un autre côté, M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire a bien voulu mettre à ma disposition divers Oiseaux morts à la ménagerie du Muséum, lorsqu'ils n'avaient pas d'utilité pour les collections, et M. Florent Prevost a mis le plus grand empressement à faciliter ces communications. Souvent je n'ai pas été sans éprouver quelque embarras de tant de richesses; n'ayant pu, jusqu'à présent, avoir pour laboratoire qu'un affreux grenier, cet espace étroit a été plus d'une fois encombré à l'excès de cadavres d'animaux qui en rendaient le séjour assez désagréable.

J'ai acheté, en outre, une série d'Oiseaux du Brésil conservés dans l'esprit-de-vin. M. Sallé, qui s'est acquis des droits très réels à l'estime des entomologistes par les importantes récoltes qu'il a faites durant ses longs voyages en Amérique, avait apporté du Mexique quelques têtes de types fort intéressants pour mes études; il a été assez bon pour me les offrir. Mais où j'ai trouvé un concours qui m'a été des plus précieux, c'est chez MM. Verreaux frères. Ces naturalistes m'ont donné, avec une entière libéralité, un grand nombre de squelettes lorsqu'ils étaient un peu endommagés; circonstance en général assez indifférente pour mes observations, et une foule de débris dont j'ai tiré un utile parti. Sans

modification peu essentielle dans le fond, mais très apparente, est de nature à égarer l'observateur, s'il n'a un moyen de contrôle dans l'examen des autres pièces. Ceci explique comment les auteurs, qui se sont occupés exclusivement du sternum, ont eu souvent des résultats incertains, malgré beaucoup d'idées justes nées de leurs recherches. Ces auteurs ont parfois attaché trop d'importance à la présence des fontanelles ou des échancrures à l'extrémité du sternum. Or cette extrémité du sternum reste longtemps membraneuse ou cartilagineuse chez les jeunes individus ; elle s'ossifie en dernier lieu ; l'ossification étant continuée un peu plus chez une espèce que chez une autre très voisine à tous égards, il peut en résulter une différence notable dans l'aspect du sternum, sans que cette pièce osseuse se soit d'ailleurs sensiblement modifiée.

Tout en donnant à M. Lherminier la part d'éloges qu'à mon

leur bienveillance, dont je ne saurais trop les remercier, les éléments de mon travail eussent été bien plus restreints.

Outre ces matériaux qui ont servi à former ma collection d'os séparés, j'ai pu examiner encore les squelettes du Cabinet d'anatomie comparée, au Muséum d'histoire naturelle ; ceux du bel établissement de M. Édouard Verreaux ; et ceux des musées de l'Allemagne, notamment le musée de Francfort, qui, grâce aux soins du docteur Ruppell, renferme nombre de types rares ; le cabinet d'histoire naturelle de Stuttgard, dirigé par le professeur Krauss, et le musée de Vienne, où M. Fitzinger m'a communiqué une portion du squelette d'un oiseau étrange, le *Balæniceps*.

Pour les déterminations des espèces exotiques, n'osant pas, à moins de certitude absolue, m'en fier à mes propres recherches, M. Jules Verreaux, dont tous les ornithologistes apprécient à un haut degré la connaissance *spécifique* des Oiseaux, m'a prêté obligeamment son concours ; je ne pouvais certainement pas en rencontrer un meilleur. M. J. Verreaux prépare en ce moment une monographie des Coucous et un catalogue de tous les Oiseaux connus avec leur synonymie complète, et les citations exactes, disposées par ordre chronologique, des ouvrages où l'on doit en chercher les descriptions et les figures. Ce travail, aujourd'hui très avancé, verra le jour, nous l'espérons, dans un avenir prochain.

Je suis heureux d'adresser ici l'expression de ma reconnaissance à tous les savants qui m'ont fourni des matériaux pour mes *Recherches sur l'ostéologie des Oiseaux*.

avis, mérite son travail, j'ai dû déclarer que son étude de l'*appareil sternal des Oiseaux* était incomplète, même superficielle. En effet, ce zoologiste, ne pensant point à isoler le sternum, les coracoïdes, la clavicule et l'omoplate, n'en a pas vu nettement les principaux caractères. La configuration de la partie antérieure du sternum l'a beaucoup moins occupé que celle de la partie postérieure, et cela au véritable détriment de son œuvre. S'il eût scrupuleusement examiné le sternum dans son ensemble, il n'eût point, par exemple, songé à rapprocher les Touracos des Rapaces nocturnes, bien que, chez ces deux types, il y ait deux paires d'échancrures sternales.

Après avoir vu une longue suite de pièces du squelette des Oiseaux, je ne tardai pas à reconnaître combien il était essentiel, pour les comparaisons, et par suite pour la juste appréciation des caractères, d'observer attentivement chaque os dans tous ses détails. Je viens donc, dans ce travail, donner la description et la figure de toutes les modifications quelque peu remarquables qu'on rencontre dans les différentes parties de la charpente osseuse, en considérant toute pièce isolément dans la série des représentants des deux ordres que j'adopte dans la classe des Oiseaux, et auxquels j'ai appliqué les noms de *Tropidosterniens* (*Aves carinatæ*, Merrem), et de *Homalosterniens* (*Aves ratitæ*, Merrem) (1).

Cette marche arrêtée, devais-je indiquer tout d'abord les limites des familles, telles que je les conçois d'après l'ensemble de mes recherches? Cette manière de procéder est celle qui est suivie le plus ordinairement par les auteurs. Devais-je, au contraire, commencer par dérouler les faits, m'efforcer de mettre complétement en évidence les rapports et les dissemblances que présente chaque os entre tous les types d'Oiseaux soumis à mes investigations, de telle sorte que les affinités apparaissent naturellement par le simple exposé? Ceci permet, en dernière analyse, de montrer comment, à l'aide des connaissances acquises, on est amené à circonscrire les familles, les tribus et les groupes de moindre importance. Je n'ai pas longtemps hésité entre ces deux genres

(1) Voy. *l'organisation du règne animal : Classe des Oiseaux*, p. 15-16.

d'exposition. Le dernier, conforme à l'étude même, a, selon moi, l'avantage de ne laisser supsecter aucune opinion préconçue, aucune opinion formée en dehors de ce qui a été appris par les recherches. J'ai tenu à ne pas me priver de cet avantage.

Une autre question se produisait. Prenant une à une toutes les parties de la charpente osseuse, était-il préférable d'examiner d'abord les têtes ou les vertèbres; en un mot, de suivre à peu près l'ordre tracé par les descriptions ostéologiques de la plupart des ouvrages d'anatomie humaine ou d'anatomie comparée? Valait-il mieux, au contraire, s'occuper en premier lieu des pièces sternales, parce que ces pièces ont été plus que les autres l'objet des recherches des naturalistes, ou à cause de cela même en reléguer l'étude le plus loin possible. Cette dernière considération m'ayant paru dénuée de toute valeur, je ne m'y suis point arrêté. Quant à la première, elle a été également bientôt résolue.

Toutes les pièces du squelette ne se modifient pas au même degré entre des types plus ou moins voisins. Par exemple, on trouvera une conformité des plus frappantes soit dans le sternum, soit dans le bassin des nombreuses espèces d'une grande division, et l'on n'observera point cette même conformité dans les caractères fournis par la tête. En un mot, d'un côté, nous ne pourrons rencontrer bien souvent que des caractères de familles, tandis que de l'autre nous aurons des caractères de tribus et de groupes plus secondaires, même des caractères de genres. M. Lherminier, en décrivant le sternum des Passereaux, s'exprime ainsi : « A la » manière dont j'ai caractérisé cette famille, rien n'est plus facile » que de reconnaître les individus qui lui appartiennent; tous sont » *tellement semblables*, qu'il m'eût été impossible de trouver des » caractères qui s'accordassent avec les divisions en cultrirostres, » conirostres, etc., à plus forte raison avec les subdivisions en » genres (1). »

L'observation de M. Lherminier est ici parfaitement juste. Si les autres parties du squelette n'offraient que des traits aussi généraux, l'étude ostéologique des Oiseaux produirait des résultats assez bor-

(1) *Loc. cit.*, p. 58.

nés au point de vue de la zoologie. Heureusement il en est tout autrement, comme on le verra par la suite.

Ce fait reconnu, je n'ai plus eu d'embarras relativement à l'ordre que je devais préférer pour la description des différentes pièces osseuses. Celles qui fournissent seulement des caractères très généraux seront examinées d'abord ; celles qui fournissent des caractères propres à de petites réunions d'espèces seront examinées les dernières.

Je suis conduit de la sorte à traiter en premier lieu du sternum et des os qui en dépendent, puis des membres antérieurs, ensuite du bassin et des membres postérieurs, puis des vertèbres et des côtes, et enfin de la tête. Le résumé de cet ensemble de comparaisons rigoureuses deviendra ainsi l'expression la plus nette possible de tous les rapports et de toutes les dissemblances dans la constitution ostéologique de tous les types de la classe des Oiseaux.

Malgré des efforts longtemps soutenus pour parvenir à soumettre à mes recherches toutes les formes caractéristiques, je ne me flatte pas de donner un travail sans lacunes. Il ne suffit pas d'avoir observé des représentants de tous les groupes admis par les zoologistes, pour croire n'avoir rien laissé échapper d'intéressant à étudier. Il y a des espèces rangées par les classificateurs dans certaines familles, où elles sont peut-être fort mal placées. Seulement ces espèces souvent rares, ou provenant de localités qui ne sont visitées que de loin en loin par les collecteurs, nous sont connues par leur peau, et rien de plus. Je pourrais citer dans ce cas bien des types de l'Océanie, de Madagascar, de l'Afrique australe, etc.

Ceux qui, par la suite, en obtiendront les squelettes trouveront, sans doute, des faits ostéologiques importants à ajouter à ceux que j'aurai consignés dans ce travail, dont j'ai déjà beaucoup différé la publication, toujours dans l'espérance d'obtenir des formes encore inobservées. Mais comme il est évident pour tout le monde que, si l'on prétendait sérieusement épuiser une question, on ne mettrait jamais rien au jour, on me pardonnera les lacunes que mes efforts n'ont pas réussi à combler.

Au reste, si désormais il ne s'agissait pas d'autre chose pour la connaissance de l'ostéologie des Oiseaux, l'étude de genres nouveaux serait, je crois, rendue assez facile par suite de mes recherches actuelles. Déjà, je dois le dire, ces recherches ne sont pas de celles dont l'exécution offre de graves difficultés, comme tant d'autres, relatives à l'organisation profonde des animaux. Une longue patience était seule nécessaire.

Après avoir exposé les caractères des différentes parties du squelette dans tous les types, et avoir montré les résultats fournis par la comparaison minutieuse de ces caractères, devais-je considérer mon œuvre comme complète? Je ne l'ai pas pensé. Des observations anciennes nous ont appris que la marche de l'ossification du sternum ne s'effectuait pas de la même façon chez tous les Oiseaux. M. Lherminier a consacré un mémoire à ce sujet (1). J'ai cru utile aussi de faire une étude plus étendue du développement du système osseux, et d'établir les coïncidences entre les particularités offertes par ce développement selon les types et les particularités ostéologiques de ces mêmes types considérés à l'état adulte ; ce sera là un dernier chapitre de mon travail.

Les faits rassemblés dans cette étude générale sur l'ostéologie des Oiseaux conduisent presque toujours, je crois, d'une manière certaine, à l'appréciation des divers degrés d'affinité naturelle qui existent entre les nombreux représentants de cette classe d'animaux ; néanmoins, j'ai compris que tout ne serait pas dit encore au point de vue de l'application zoologique, si les caractères du squelette fournissaient le seul moyen de déterminer sûrement le groupe où doit être placé tel ou tel Oiseau. Chaque ornithologiste eût regardé comme lettre morte un ouvrage ne lui permettant pas de s'assurer à quels types se rattachent des espèces qui lui parviennent simplement *en peau*. La faible attention accordée aux recherches de M. Lherminier trouve là, sans doute, son explication. Frappé d'une objection qui ne pouvait manquer de surgir,

(1) *Recherches sur la marche de l'ossification dans le sternum des oiseaux, pour faire suite aux travaux de MM. Cuvier et Geoffroy Saint-Hilaire. — Ann. des sc. nat.*, 2e série, t. VI, p. 107 (1836).

j'ai reconnu qu'il fallait entrer dans un ordre d'idées dont se préoccuppent rarement les anatomistes, la relation entre les caractères anatomiques et les formes extérieures. Comment, me suis-je demandé, ces différences du squelette, si prononcées entre des Oiseaux apartenant à des familles distinctes, ne coïncideraient-elles avec aucune particularité extérieure? Éloigné d'abord de cette pensée, à cause des observations infructueuses des zoologistes de tous les temps, j'y ai été amené ensuite par les faits connus dans d'autres classes du règne animal. Je me suis donc mis à l'œuvre dans cette voie.

Ayant une base solide, telle que la connaissance entière de la charpente osseuse dans un grand nombre d'espèces de toutes les familles, je n'ai plus douté qu'il me serait permis de déterminer les caractères extérieurs coïncidant avec les formes ostéologiques, et d'apprécier alors ces caractères à leur valeur réelle, ce que personne n'a encore été à même de faire. Des recherches dirigées dans ce sens me donnèrent la satisfaction de voir que les zoologistes auraient à leur disposition pour tous les groupes un ensemble de détails particuliers fournis par les parties externes. Cette fois, il s'agira donc de caractères entrant dans le domaine de la science, puisqu'ils auront été reconnus au moyen d'un guide sûr, une coïncidence avec des particularités ostéologiques.

L'examen de ces relations entre les caractères du squelette et ceux des parties extérieures formera ainsi un appendice à mon travail.

Divers naturalistes attachent beaucoup d'importance à la forme et à la couleur des œufs; les nombreux ouvrages traitant de cette matière sont là pour en témoigner. Aussi m'a-t-on suggéré l'idée d'y porter quelque attention; M. Moquin-Tandon et M. O. Desmurs pensent que je pourrai remarquer de ce côté certaines relations utiles à signaler; je compte profiter de leur avis.

§ III.

Après avoir signalé le but que je pense atteindre à l'aide de mes recherches sur l'ostéologie des Oiseaux, sur le développement du

système osseux dans les jeunes sujets et sur les particularités extérieures qui seront reconnues se trouver en accord avec les caractères fournis par le squelette, il me reste certaines réserves à faire.

Dans les animaux vertébrés, la charpente osseuse doit nécessairement arrêter d'abord l'attention de l'anatomiste. Il est avéré, surtout par la connaissance déjà très avancée de l'ostéologie des Mammifères, que la considération des diverses parties du squelette permet d'ordinaire d'apprécier d'une manière assez sûre les affinités naturelles. La même étude chez les Oiseaux, on n'en pourra plus douter maintenant, conduit à des résultats aussi précis. Cependant c'est peu encore, s'il s'agit de déterminer toutes les relations d'un type avec un autre type. Dans chaque classe du règne animal, il y a des formes isolées, de ces formes que les naturalistes qualifient volontiers de l'épithète d'*aberrantes;* on ne saurait être complétement fixé à l'égard de leurs affinités tant qu'il reste quelque chose à apprendre touchant leur organisation.

Le plus souvent, à la vérité, on réussit à se former une idée juste du degré de ressemblance ou de dissemblance des êtres appartenant à une même classe, à l'aide de la connaissance d'un seul des systèmes organiques, surtout si cette classe, comme celle des Oiseaux, constitue un ensemble naturel, homogène; néanmoins il se rencontre des cas où il peut en être autrement. Aussi, en offrant aux zoologistes une étude comparative du système osseux des Oiseaux, et en tirant de cette étude des conclusions que je regarde comme justifiées, je déclare ne pas douter que des recherches sur l'ensemble de l'organisation, sans parler de leur intérêt sous le rapport anatomique et physiologique, ne fassent surgir encore de nouvelles idées au point de vue de la zoologie.

Sans doute, la plupart des familles, la plupart des groupes, se montreront admirablement caractérisés par un nombre énorme de particularités communes à tous leurs représentants, à l'exclusion de ceux des autres familles des autres groupes. Il y aura ici certitude entière que les caractères du système nerveux, de l'appareil digestif, de l'appareil circulatoire, etc., se trouveront être en harmonie avec les caractères fournis par le squelette. Déjà, du

reste, je me suis assuré de l'existence de cette harmonie par une longue suite d'observations. Mais quelques types, représentés par très peu d'espèces ou même par une seule, pourront paraître imparfaitement classés, tant qu'on aura pas poursuivi leur étude au delà du squelette.

Personne plus que moi n'est convaincu de la nécessité de connaître la totalité de l'organisation des animaux non-seulement à l'état adulte, mais encore pendant toutes les phases de leur développement, pour être à même de déterminer rigoureusement tous les degrés de parenté des êtres entre eux. Seulement, si les efforts des naturalistes doivent tendre vers un tel but, il est difficile de soupçonner l'instant où il sera atteint. D'ailleurs, supposons chaque système organique étudié dans les Oiseaux, par exemple, comme le système osseux l'est pour moi en ce moment, comme il le sera bientôt pour tous les zoologistes; ne verra-t-on pas aussitôt apparaître de nouveaux horizons sans fin. Il s'agira de multiplier davantage les comparaisons entre des formes voisines; il s'agira de comprendre les différences physiologiques qui doivent coïncider avec les différences dans la configuration des organes, dans leur développement proportionnel, dans leur dégradation relative; il s'agira de pénétrer leur structure, et de saisir là encore de nouvelles relations. Enfin, à l'époque actuelle, tout sujet d'étude, borné même à une seule classe d'êtres, semble inépuisable. Aussi, en y réfléchissant, me revient-il en mémoire cette pensée d'un homme de grand génie, ainsi exprimée : « Les sciences ont deux » extrémités qui se touchent : la première est la pure ignorance où » se trouvent tous les hommes en naissant; l'autre extrémité est » celle où arrivent les grandes âmes, qui, ayant parcouru tout ce » que les hommes peuvent savoir, trouvent qu'ils ne savent rien, » et se rencontrent dans cette même ignorance d'où ils sont partis. » Mais c'est une ignorance qui se connaît..... » Celui qui écrivait ces lignes, il y a deux siècles, s'appelait Blaise Pascal.

Au reste, en rappelant un but que nous ne pouvons nous figurer aujourd'hui que dans un lointain extrême, mais qu'il est si utile, à mon sens, d'avoir toujours en perspective, j'ai voulu que l'on ne se méprît point relativement à la portée que j'attache à un

travail tout special, comme ces recherches sur l'ostéologie des Oiseaux. Cette exposition de principe d'ailleurs n'est peut-être pas tout à fait hors de propos, lorsque tant de naturalistes, même de nos jours, sont disposés à chercher une clef, pensant en maintes circonstances avoir été assez heureux pour la découvrir.

Quand il s'est agi des animaux vertébrés, et spécialement des Mammifères, on a cru la rencontrer dans les caractères ostéologiques. Pour les différentes classes du règne animal, on a pensé un moment la tenir, en prenant surtout en considération l'appareil respiratoire ou même l'appareil de la circulation. Les caractères fournis par le système nerveux ont été invoqués à leur tour au même titre, et sans doute avec plus de raison. Néanmoins les observations se multipliant, on en est venu à admettre d'une manière assez générale que, malgré toute l'importance de certains caractères organiques, on ne parvenait pas encore avec leur secours à être suffisamment éclairé sur les relations de certains êtres, avec les groupes regardés comme les mieux établis, les mieux définis.

Cette impossibilité à peu près reconnue de trouver dans l'organisation des êtres un moyen simple et commode pour les classer, et apprécier d'une manière exacte leurs affinités naturelles, n'a pas rebuté les chercheurs.

Une partie de la science naguère fort négligée, l'embryologie ou l'étude du développement, est devenue depuis une trentaine d'années, pour beaucoup de zoologistes, un sujet de prédilection. Cette prédilection nous a valu des travaux de grande importance, des résultats d'un ordre élevé, la connaissance d'une foule de faits d'un intérêt immense. Là, où toutes les recherches entreprises sur certains animaux adultes avaient laissé des questions obscures, ces questions se sont trouvées plus d'une fois élucidées par les observations embryologiques. Un semblable résultat a amené divers zoologistes à croire que les affinités naturelles ne pouvaient être définitivement établies que par la connaissance, et à l'aide de la connaissance seule des différentes phases du développement des animaux. Cette idée a fait naître de nouvelles classifications fondées sur des ressemblances, et des différences constatées dans les

états embryonnaires. Or, tout en reconnaissant la part considérable apportée au progrès de la zoologie par les études sur le développement, l'examen de ces nouvelles classifications me convainc que, même de ce côté, on n'a pas trouvé de clef. Non-seulement je crois m'apercevoir que des faits servant de base à ces arrangements proposés depuis quelques années ont été généralisés un peu vite, mais encore je suis frappé des différences prodigieuses se manifestant dans l'évolution d'animaux que je ne puis m'empêcher de regarder comme très apparentés, malgré les différences dans l'évolution. Les Insectes à métamorphoses et les Insectes déclarés sans métamorphoses, Coléoptères et Orthoptères, et mieux encore parmi les Crustacés, les Écrevisses et les Langoustes, les Carcins et les Gécarcins, etc., et beaucoup d'autres, me paraissent en offrir des exemples assez saisissants.

Dans mon opinion, comme je viens de le dire, les classifications qui n'ont pas simplement pour but d'offrir un moyen plus ou moins commode d'attacher les étiquettes aux espèces, mais qui doivent être une sorte de tableau synoptique des affinités des animaux, ne seront réalisées d'une manière satisfaisante, et alors à peu près fixées, qu'au moment où la mesure des rapports naturels des types zoologiques aura pu être déterminée rigoureusement par la connaissance approfondie de l'organisation de ces types pendant toutes les phases de leur vie.

Dominé par cette idée, je poursuis dans cette direction mes recherches sur l'anatomie et la physiologie des Oiseaux. Les résultats en seront exposés dans mon *Organisation du règne animal :* ce sera peu encore, je le sais ; mais il est impossible à un seul de multiplier indéfiniment des observations sur tout l'organisme des êtres appartenant à une classe nombreuse en espèces. Cela était possible, au contraire, à l'égard de leur squelette.

Ceci suffit à expliquer que je regarde ces *Recherches sur l'ostéologie des Oiseaux* simplement comme un petit chapitre d'une longue histoire.

DESCRIPTION DU SYSTÈME OSSEUX

DANS LA SÉRIE

DES TYPES DE L'ORDRE DES TROPIDOSTERNIENS (*TROPIDOSTERNII*) (1).

STERNUM.

Souvent nous rencontrerons une forme de sternum se reproduisant presque sans aucune variation ou avec des variations insignifiantes dans une longue série d'espèces, bien que ces espèces diffèrent beaucoup entre elles sous le rapport de l'aspect extérieur. D'autres fois, au contraire, chez des espèces liées les unes aux autres par des rapports intimes, nous verrons le sternum se modifier à certains égards d'une façon très sensible. C'est le cas précisément dans la grande division ornithologique à laquelle ont été appliqués les noms d'Oiseaux de proie (*Accipitres*), de Rapaces, de Ravisseurs (*Raptatores*).

En effet, parmi ces Oiseaux qui forment un ensemble naturel, malgré des différences notables entre les espèces diurnes et les espèces nocturnes, le sternum se modifie d'une manière assez prononcée, sans toutefois perdre ses caractères les plus essentiels, et en passant par des nuances assez légères. M. Lherminier crut pouvoir y distinguer trois formes principales : la première appartenant à tous les Oiseaux de proie diurnes, la seconde au Secrétaire ou Serpentaire (*Gypogeranus*), et la troisième aux espèces nocturnes, les Chouettes (*Striæ*). Cette distinction est loin d'être sans fondement; mais, néanmoins, on n'arrive à rien de précis, si l'on décrit en masse le sternum de tous les Oiseaux de proie, diurnes ou nocturnes. Je crois donc bien préférable de l'examiner d'abord dans un type déterminé, et ensuite de suivre pas à pas ses modifications dans la série des espèces qu'il m'a été donné d'observer.

(1) Je traite ici des différents os des Oiseaux, sans douter que mon lecteur connaisse parfaitement ce qu'ils ont de particulier dans cette classe d'animaux. Je ne crois avoir rien à dire de la conformation ordinaire du sternum, du bassin ou des membres, etc. Ce sont là des faits généraux reproduits dans tous les *Traités d'anatomie comparée* et dans nombre d'ouvrages de zoologie.

§ I.

Le sternum dans les oiseaux de proie qui formaient pour Linné le genre Faucon (*Falco*).

Je prendrai en premier lieu le genre des Faucons (*Falco*). Ce genre, pour Linné, on le sait, comprenait tous les Oiseaux de proie diurnes, à l'exception des Vautours; division naturelle au plus haut degré. Plus tard, des distinctions s'établirent parmi ces Faucons, et l'on eut les Faucons proprement dits, les Éperviers (*Accipiter*), les Aigles, les Busards (*Circus*), les Buses (*Buteo*) et les Milans (*Milvus*). Ces genres devinrent, pour les ornithologistes modernes, les types d'autant de sous-familles (1), auxquelles il fallut encore en adjoindre une autre pour quelques espèces de l'Amérique du Sud, dont le Caracara ou *Polyborus* est le représentant le plus connu.

Ici, comme dans la plupart des groupes de la classe des Oiseaux, les genres ont été multipliés d'une façon qui n'a rien de sérieux. Pour en comprendre l'inanité, il suffit de remarquer que les mêmes espèces ne sont pas toujours rattachées par les auteurs aux mêmes types sur lesquels sont fondées leurs sous-familles. La comparaison des classifications du prince Charles Bonaparte et de M. G. R. Gray en fait voir de nombreux exemples.

Du genre Faucon, aussi restreint qu'il a pu l'être, l'espèce qui peut en être regardée comme le type est le Faucon commun (*Falco communis* Brisson), très connu également sous le nom de *Faucon pèlerin* (*Falco peregrinus* Linné).

Chez cette espèce (*Falco communis*), le sternum a en longueur à peu près le double de sa largeur moyenne (2); ses côtés ne sont pas parallèles, il y a un élargissement très marqué vers l'extrémité postérieure; sa face interne est très concave et présente une multitude de pertuis pour l'entrée de l'air : ces orifices sont sur-

(1) C.-L. Bonaparte, *Conspectus generum Avium*, t. I, p. 12 et suiv. Lugduni Batavorum (1850). — G. R. Gray, *Catalogue of the Genera and Subgenera of Birds*. London (1855).

(2) Pl. 2. fig. 1, 2.

tout en grand nombre sur la ligne médiane, où ils s'étendent presque jusqu'à l'extrémité postérieure ; sur les côtés, ils sont plus disséminés (1). Il est à remarquer que ces ouvertures pneumatiques sont toujours irrégulières, et varient beaucoup suivant les individus. La face externe du sternum, par sa convexité, répond naturellement à la concavité de la face interne ; elle a une crête fort élevée qui s'abaisse graduellement d'avant en arrière, et finit seulement au bord postérieur où il y a un petit méplat qui s'étend sur les côtés parallèlement au bord sous forme d'une arête fine (2). Il est utile de noter ici la manière dont se termine la crête sternale ; car nous aurons à cet égard des différences à constater suivant les genres de Falconides. Antérieurement cette crête descend presque perpendiculairement, ayant son bord seulement un peu cintré en dedans, et sa partie inférieure s'avance en une lame comprimée latéralement et très saillante. Cette lame offre dans sa forme quelques légères variations individuelles ; il me paraît au reste inutile de la décrire minutieusement, les figures en donnent l'idée la plus exacte possible (3). La gouttière qui existe sur les côtés de la portion antérieure du sternum de tous les Oiseaux pour l'insertion des coracoïdes est ici très profonde, et se prolonge jusque sur la ligne médiane, d'où résulte un bord interne qui se fait remarquer par une saillie médiane assez large (4). Remarquons encore que les facettes sur lesquelles reposent les coracoïdes sont ici plus saillantes (5) qu'on ne le voit d'ordinaire. Les arêtes qui limitent l'insertion des grands pectoraux sont très prononcées chez le Faucon commun. Les angles latéro-antérieurs sont arrondis et médiocrement avancés (6). Les bords latéraux reçoivent l'insertion de sept côtes ; toutefois, pour la première, il n'y a pas d'insertion véritable, mais un simple point d'appui à peine indiqué (7) ;

(1) Pl. 2, fig. 3.
(2) Pl. 2, fig. 1.
(3) Pl. 2, fig. 2 *a'*.
(4) Pl. 2, fig. 2 *b*, 3 *b*.
(5) Pl. 2, fig. 2 *c*.
(6) Pl. 2, fig. 1 *d*, 2 *d*, 3 *d*.
(7) Pl. 2, fig. 2 *e*.

pour les six autres, au contraire, il y a une saillie transversale très marquée, une véritable surface articulaire (1). Entre ces saillies servant à l'insertion des côtes, le bord, toujours un peu concave, présente çà et là quelques orifices destinés à l'entrée de l'air. Pour terminer cette description du sternum du Faucon commun, il me reste à dire qu'il existe en arrière deux fontanelles ordinairement de grande dimension (2), qui cependant peuvent varier d'étendue et même de forme, suivant l'âge plus ou moins avancé de l'animal. Il arrive souvent que ces espaces présentent une grande inégalité : l'un peut tendre à disparaître plus tôt que l'autre ; une foule d'Oiseaux nous en fournissent des exemples. Je n'ai pas besoin d'ajouter que les trous, ou les échancrures du sternum, sont en toutes circonstances occupés par une portion membraneuse ; si je les ai sur mes planches représentés comme vides, c'est pour laisser aux figures une netteté plus complète.

Dans les Faucons dont j'ai étudié l'ostéologie, le sternum est construit entièrement de la même façon que chez le Faucon commun. Les différences, de la nature de celles qu'on doit rencontrer entre des espèces distinctes, mais voisines, sont tout à fait insignifiantes. Ainsi dans le Gerfault (*Falco islandicus* Brunn.), je vois seulement l'apophyse antérieure plus mince au bout et légèrement recourbée. Dans la Crécerelle (*Falco tinnunculus* Lin., *Accipiter alaudarius* Brisson)[3], devenue, pour l'ornithologiste Vieillot, le type d'un genre (*Tinnunculus*) adopté par un grand nombre d'auteurs modernes, le sternum n'est qu'un peu plus court proportionnellement avec la saillie ou apophyse antérieure de la face externe mince et la saillie médiane de la face interne quelque peu plus large. C'est le cas aussi pour la Crécerelle grise (*Falco, vespertinus* Lin., *F. rufipes* Beseke) (3) et pour l'Émerillon (*Falco œsalon* Gmel.), espèce qui a été regardée également comme le type d'un genre particulier (*Æsalon* Kaup). Chez le Hobereau (*Falco subbuteo* Lin., genre *Hypotriorchis*

(1) Pl. 2, fig. 2 *f*, *g*, *h*, *i*, *k*, *l*.

(2) Pl. 2, fig. 1 *m*, 2 *m*.

(3) C'est le type du genre *Erythropus* Brehm, *Handb. der Vögel Deutschl.* ou *Panychistes* Kaup. *Sk. Entwickelungsgeschichte der europaïsch. Thierwelt.*

Boié), le sternum est peut-être un peu moins élargi vers la partie postérieure, mais il s'agit là d'une nuance presque insensible; en outre, l'apophyse médiane antérieure de la face externe est mince, grêle et légèrement recourbée comme dans le Gerfault. Je ne connais pas le squelette des Faucons de l'Océanie, dont on a composé le genre *Ieracidea* (1); il en existe un, au Collége des chirurgiens d'Angleterre, et M. R. Owen dit que son sternum présente deux petites fontanelles (2). Chez les autres espèces du groupe, elles sont au contraire, en général, assez grandes. J'ai, du reste, déjà fait observer que ce caractère n'avait pas d'importance.

D'après tout ce que nous savons des Faucons proprement dits, au point de vue de leur ostéologie, nous pouvons dire que le sternum, entre eux tous, ne diffère que par de très légères nuances dans la proportion de la largeur par rapport à la longueur et dans la forme ou la dimension des saillies ou apophyses antérieures (3).

Le genre d'Oiseaux de proie qui nous offre le sternum le plus semblable à celui des Faucons, est le genre des Éperviers (*Accipiter*). Le sternum a la même forme générale dans les deux types; il paraît seulement un peu plus étroit dans les Éperviers; la crête et les fontanelles ont des proportions analogues et les points d'insertion des côtes sont entièrement pareils. Cependant il n'est pas difficile de distinguer le sternum d'un Épervier de celui d'un Faucon. Pour plus de précision, examinons-le d'abord dans une seule espèce, dans le type du genre, l'Épervier commun (*Accipiter Nisus*, *Falco Nisus* Lin.).

Ici la crête se prolonge jusqu'à l'extrémité postérieure, absolument comme chez le Faucon commun, mais la saillie médiane, ou apophyse antérieure de la face externe, s'avance en une longue pointe obtuse, dépassant le sommet de la crête (4). Au contraire,

(1) Gould, *Synopsis of the Birds of Australia* (1837).

(2) *Descriptive Catalogue of the Osteological Series*, etc., t. I, p. 308 (*Ieracidea berigora*).

(3) Le sternum du Faucon commun (*Falco communis* ou *peregrinus*) est représenté par M. Lherminier, *loc. cit.*, pl. 1, fig. 1.

(4) Pl. 1, fig. 4 *a'*.

la face externe ne se prolonge point en avant (1), de manière à constituer cette saillie si prononcée que présente le sternum des Faucons. Les facettes sur lesquelles reposent les os coracoïdes sont aussi moins relevées (2), et enfin les pertuis destinés à l'entrée de l'air, que l'on remarque à la face interne du sternum, sont en nombre beaucoup plus restreint. A la vérité, ce dernier caractère est trop variable, suivant les espèces et même suivant les individus pour qu'il soit permis d'y insister.

Entre les espèces d'Éperviers proprement dits, les différences sont au moins aussi insignifiantes qu'entre les espèces de Faucons. Chez une espèce de l'Amérique septentrionale (*Accipiter fuscus*, *Falco fuscus* Gmel., *F. velox* Wilson, *Accipiter pensylvanicus* Swains.), dont un squelette est conservé dans la galerie anatomique du Muséum d'histoire naturelle de Paris, le sternum est seulement un peu moins rétréci en avant que dans l'espèce d'Europe. C'est le cas aussi pour le type dont on a formé le genre Autour (*Astur palumbarius*, *Falco palumbarius* Lin.); mais chez ce dernier, la crête ne s'étend pas tout à fait jusqu'à l'extrémité postérieure.

Je regrette de n'avoir pas eu l'occasion d'examiner le sternum de quelques-uns des Éperviers de l'Amérique du Sud, dont les ornithologistes modernes n'ont pas manqué de faire des genres; pourtant, selon toute vraisemblance, il n'y aurait là rien de bien important à noter.

Passons à un troisième genre d'Oiseaux de proie, celui des Aigles (*Aquila* Brisson); et examinons le sternum chez le type, l'Aigle royal (*Aquila chrysaëtos*, *Falco chrysaëtos* Lin.) (3). Tout d'abord, nous reconnaissons les mêmes traits généraux que chez les précédents, mais avec certaines particularités faciles à apprécier. Les côtés du sternum sont plus droits, plus parallèles; il n'y a point d'élargissement en arrière, et les angles postérieurs sont plus courbés. Les fontanelles sont très réduites, et peuvent même

(1) Pl. 2, fig. 4 *b*.
(2) Pl. 2, fig. 4 *c'*.
(3) Pl. 2, fig. 5, 6 et 7

disparaître chez les vieux individus (1). La carène est épaisse, beaucoup moins élevée que dans les Faucons et les Éperviers, et moins nettement dessinée à sa base; en outre, cette crête s'abaisse vers les quatre cinquièmes de la longueur du sternum, d'où résulte à sa partie postérieure une sorte de large méplat triangulaire, limité de chaque côté par une fine arête dirigée vers les angles postérieurs, qui n'est que la continuation du bord latéral de la crête. La saillie, ou apophyse médiane antérieure, est courte, large, obtuse en avant et carénée extérieurement, d'une forme autre enfin que celle du sternum des Faucons ou des Éperviers (2). La gouttière dans laquelle s'insèrent les coracoïdes est peu profonde, et les facettes coracoïdiennes sont très largement marquées (3). Le bord antérieur de la face externe n'a pas de saillie comme chez les Faucons; il est faiblement avancé, et présente au milieu une sorte de troncature (4). Il y a aussi chez l'Aigle des insertions pour sept paires de côtes, avec les surfaces d'insertion très saillantes, à l'exception toutefois de la première (5). On remarque, de même que chez les Faucons, des orifices pneumatiques sur les bords latéraux du sternum et à sa face interne, le long de la ligne médiane et vers les angles latéro-antérieurs.

Le sternum de l'Aigle, comparé à celui du Faucon ou de l'Épervier, s'en distingue donc d'une manière très sensible; mais il est intéressant de l'observer dans les différentes espèces qui se rattachent au type des Aigles.

Rien n'est à noter à l'égard du petit Aigle ou Aigle criard (*Aquila nœvia* Brisson); la taille est moindre, et c'est là tout.

L'Aigle de Bonelli (*Aquila Bonellii*, *Falco Bonellii* Temm.)(6) a le sternum, on peut le dire, presque semblable à celui des précédents; la crête ou la carène est moins épaisse, et il n'y a point de fontanelles.

(1) Pl. 2, fig. 5 *o*, 6 *o*.
(2) Pl. 2, fig. 5 *a'*, 6 *a'*, 7 *a'*.
(3) Pl. 2, fig. 5 et 6 *c*.
(4) Pl. 2, fig. 6 *c'*.
(5) Pl. 2, fig. 6 *l*.
(6) Genre *Pseudaëtus* Hodgson (1844).

Chez l'Aigle botté de l'Orient (*Aquila pennata*, *Falco pennatus* Gmel.) (1), le sternum est beaucoup plus court proportionnellement à sa largeur, comme dans les Buses; l'apophyse antérieure est un peu plus mince, et il existe des fontanelles assez grandes. Constatons ici déjà que Cuvier a mentionné cet oiseau comme s'éloignant des Aigles véritables à certains égards, notamment par la forme du bec (2).

Les espèces connues sous le nom d'*Aigles pêcheurs* (genre *Haliæëtus* Savigny) ont le même sternum que l'Aigle royal; seulement la carène a un peu moins d'épaisseur, et il n'y a de fontanelles dans aucune des espèces que j'ai examinées : l'Aigle à tête blanche (*Falco leucocephala* Lin.), l'Orfraie ou le Pygargue d'Europe (*Falco albicilla* Lin.) (3), et le Pygargue vocifère d'Afrique (*Falco vocifer* Daudin). Ce dernier a le sternum un tant soit peu plus étroit que les autres.

Un oiseau d'Afrique, rangé par Cuvier dans le genre Circaète (*Circaëtus* Vieillot), l'Aigle bateleur (*Falco ecaudatus* Daudin), devenu depuis le type d'une division particulière (genre *Helotarsus* Smith), nous offre encore un sternum ayant les mêmes proportions de longueur et de largeur que celui des véritables Aigles. Il est seulement un peu plus voûté, et sa carène se prolonge davantage vers l'extrémité, mais d'une façon à peine sensible.

Chez les Circaètes, dont le type est le Jean-le-Blanc (*Circaëtus gallicus*, *Falco gallicus* Gmel.), genre rapproché des Aigles par Cuvier et le plus grand nombre des ornithologistes, et placé au contraire avec les Buses par Charles Bonaparte, le sternum est plus court que dans l'Aigle royal et les Aigles pêcheurs, mais il en a du reste les caractères. Il manque de fontanelles, et la première des côtes qui s'unissent au sternum chez les Aigles, les Faucons et les Éperviers, ici demeure libre.

Une espèce, désignée par Cuvier sous le nom de *petit Aigle des Indes* (*Falco ponticerianus* Gmel.), rattachée par ce savant aux

(1) Genre *Hieraëtus* Kaup.

(2) *Regne animal*, t. I, p 325, 2e édition, 1829.

(3) Le sternum de cette espèce est représenté par Berthold. *loc. cit.*, tab. III, fig. 1.

Aigles pêcheurs (*Haliœëtus*), et considérée par les auteurs récents comme appartenant à un genre propre (*Haliastur* Selby), nous offre un sternum qu'il importe de considérer. Il a les caractères de celui des Aigles véritables ; mais sa forme, quelque peu modifiée, se rapproche à certains égards de celle qui se voit chez les Faucons. Ainsi ce sternum du petit Aigle des Indes s'élargit sensiblement vers l'extrémité, et sa carène est élevée et nettement limitée à sa base, à la manière de celle des Faucons ; néanmoins elle se termine comme chez les Aigles.

Les Balbusards (genre *Pandion* Savigny) ont un sternum très reconnaissable. Dans l'espèce européenne, le type du genre (*Pandion haliaëtus*, *Falco haliaëtus* Lin.), cette pièce osseuse, loin de s'élargir en arrière, comme c'est la tendance ordinaire chez les Oiseaux de proie, se rétrécit graduellement d'avant en arrière, et présente un bord postérieur, très sinueux, formant trois lobes, dont les deux latéraux ordinairement plus prolongés que celui du milieu (1). La face externe est très convexe, et la carène, aussi élevée que chez les Faucons et les Éperviers, s'étend en arrière presque jusqu'à l'extrémité. La saillie antérieure ressemble à celle du sternum des Aigles ; mais elle est un peu plus large, et commence à devenir sensiblement fourchue (2). Les angles latéro-antérieurs sont très saillants (3).

Le sternum des Balbusards, bien qu'ayant de grands rapports avec celui des Aigles, offre donc un ensemble de particularités caractéristiques.

Cuvier a distingué sous le nom d'*Aigles-autours* (*Morphnus* Cuv., et ensuite *Urubitinga* Lesson, *Spizaëtus* Vieill.) des espèces propres aux régions chaudes du globe, qui ont semblé par leurs caractères extérieurs établir un passage entre les Éperviers et les Aigles, ce qui a conduit les ornithologistes à les placer tantôt à côté des uns, tantôt à côté des autres. Le prince Charles Bonaparte, par exemple, les range dans le groupe des Éperviers, et

(1) Pl. 2, fig. 8.
(2) Pl. 2, fig. 8 *a'*.
(3) Pl. 2, fig. 8 *d*.

M. G. R. Gray dans celui des Aigles. J'aurais désiré étudier l'ostéologie des principales espèces; cela ne m'a pas été possible. Je n'ai eu à ma disposition que le squelette d'une seule provenant de l'Asie méridionale (*Spizaëtus cirrhatus*, *Falco cirrhatus* Gmel.); j'en dois la communication à M. Édouard Verreaux. Dans cet Oiseau, le sternum a les principaux caractères de celui des Aigles, avec une forme générale très analogue à celle qu'on observe chez les Éperviers. La saillie, ou l'apophyse antérieure, est plus avancée que dans les Aigles, et néanmoins large et obtuse comme chez ces derniers. La crête se termine également à la manière de celle des Aigles, seulement un peu moins loin de l'extrémité. Il y a des fontanelles assez grandes comme dans les Éperviers. A ne considérer que le sternum, on est amené à dire que les Aigles-autours sont non pas des Éperviers, mais des Aigles établissant un passage vers les Éperviers. Notre observation ici vient à l'appui du sentiment de Cuvier; nous aurons à voir si les autres parties du squelette conduisent à la même appréciation.

Des remarques qui viennent d'être consignées à l'égard du sternum des Oiseaux, dont les ornithologistes de l'époque actuelle forment le groupe des Aigles (subfam. *Aquilinæ* Swains., Bonap., G. R. Gray, etc.), résultent ces faits : que le sternum est très caractérisé dans les Aigles proprement dits; que les mêmes caractères se retrouvent entièrement dans les espèces dont on a composé les genres *Haliæëtus* et *Helotarsus*; qu'ils se rencontrent encore dans les genres *Haliastur* et *Spizaëtus*, mais avec une nuance marquée, pour le premier vers la forme du sternum des Faucons, et pour le second vers la forme de celui des Éperviers; que cette pièce osseuse dans le genre *Hieraëtus*, ou l'Aigle botté, comme dans les Circaètes, a des traits de ressemblance avec celle des Buses; et enfin que le sternum des Balbusards (genre *Pandion*) a plusieurs caractères, au moins dans l'état de nos connaissances qui paraissent lui être tout à fait propres.

Les Buses (*Buteo*) sont comptées d'ordinaire comme appartenant à un type bien particulier parmi les Oiseaux de proie; néanmoins leur sternum diffère très peu de celui des Aigles, et il est même permis de dire que les différences se réduisent presque à

rien, lorsqu'on considère en même temps cette pièce du squelette chez l'Aigle botté et les Circaètes.

Dans la Buse commune (*Falco buteo* Lin., *Buteo vulgaris* Bechst.), le sternum est plus large proportionnellement à sa longueur que chez les Faucons, les Éperviers et les Aigles proprement dits. La carène est élevée au même degré que dans ces derniers, offrant aussi la même forme en avant, c'est-à-dire que l'extrémité s'arrondit, et ne se prolonge point de façon à constituer cette saillie qui existe chez les Faucons et les Éperviers. En arrière, la carène s'efface à l'extrémité postérieure, et devient un méplat triangulaire plus réduit que chez les Aigles. L'apophyse antérieure de la face externe est presque semblable aussi à celle de ces derniers, courte, obtuse en avant, ayant une arête médiane en continuité avec la carène (1). Le bord antérieur de la face interne est en forme de bourrelet, n'ayant aucune saillie au milieu, mais une troncature, presque une échancrure. Les surfaces articulaires des os coracoïdes sont très peu prononcées. Aux bords latéraux du sternum, la première des éminences transversales servant à l'insertion des côtes, peu saillante, l'est un peu plus que dans les autres types de l'ancien genre Faucon. On voit de même entre les surfaces articulaires des côtes de petits trous pour l'entrée de l'air. Il y en a également une rangée sur la ligne médiane de la face interne, et quelques-uns disséminés vers les angles antérieurs. Le bord postérieur est légèrement sinueux. Il existe souvent une paire de fontanelles assez petites, quelquefois deux ; souvent aussi elles disparaissent des deux côtés ou même d'un seul, ce qui indique bien le peu d'importance à attacher à ces perforations.

La Buse pattue (*Falco lagopus* Gmel.), considérée par la plupart des ornithologistes modernes comme un type générique (*Archibuteo* Brehm.), a le sternum à peu près semblable à celui de la Buse commune, seulement un peu plus long, avec des fontanelles parfois très grandes.

Dans l'Oiseau dont on a formé le genre *Spilornis* (2) (*Falco bacha*

(1) Pl. 2, fig. 9 *a*.

(2) G. R. Gray, *Genera of Birds* (1840).

Daudin), classé avec les Buses par Cuvier, par Charles Bonaparte, etc., et rapproché des Aigles, à tort sans doute, par M. G. R. Gray, nous avons encore un sternum pareil à celui de la Buse commune, ayant de petites fontanelles aussi variables ; il est peut-être proportionnellement un peu plus allongé, mais il s'agit toujours là d'une nuance.

Les Milans, si connus de tout le monde, semblent constituer un type assez tranché parmi les Oiseaux de proie répondant à l'ancien genre Faucon de Linné. Cependant si nous considérons leur sternum, et en particulier celui du Milan royal (*Milvus regalis* Brisson, *Falco milvus* Lin.), il nous offrira à peine de caractères propres à le faire distinguer de celui des Buses ; quelques détails sans importance, et voilà tout. Le sternum du Milan a la face interne plus concave et la face externe naturellement plus convexe, mais la crête est semblable, ainsi que les bords antérieurs ; les fontanelles sont également petites, et disparaissent souvent. Les côtés du sternum sont plus parallèles ; il y a à peine d'élargissement vers l'extrémité postérieure, et les angles antérieurs ont une saillie plus prononcée, à la manière de ce qui se voit chez les Balbusards.

J'ai examiné encore le sternum chez le Milan noir (*Milvus niger* Briss.), chez le Blac (*Falco melanopterus* Daud., genre *Elanus* Savigny), et chez le Milan de la Caroline (*Falco furcatus* Lin., genre *Nauclerus* Vigors), et je le trouve trop semblable chez ces espèces à celui du Milan royal pour vouloir en signaler les traits particuliers.

Il en est presque de même pour la Bondrée (genre *Pernis* Cuv., *Falco apivorus* Lin.) ; cependant ici il y a un peu d'élargissement à la partie postérieure du sternum comme dans les Buses. En outre, la première surface articulaire des côtes, du reste, toujours peu prononcée, ainsi que je l'ai dit, manque entièrement chez la Bondrée. Six paires de côtes seulement s'unissent au sternum.

Les Busards (subfam. *Circinæ* Bonap., G. R. Gray) ont encore le sternum conformé exactement comme chez les Buses, plus exactement même, car la concavité et la convexité ne diffèrent point ; cependant quelques petites particularités permettent toujours de le reconnaître. Dans le Busard des marais, par exemple

(genre *Circus* Lacép., *Falco æruginosus* Lin., *F. rufus* Gmel., etc.), l'apophyse antérieure du bord externe est plus étroite, sensiblement plus avancée et presque fourchue au bout, et les angles latéro-antérieurs sont proéminents, à la façon de ceux du sternum des Milans. Il y a ordinairement deux fontanelles assez petites (1).

Chez la Soubuse (*Falco cyaneus* Lin., *Circus pygargus* Cuv.), que le prince Ch. Bonaparte a séparée génériquement des Busards (*Circus*) sous le nom de *Strigiceps* (2), l'apophyse antérieure est encore plus saillante, plus étroite et tronquée obliquement. J'ai observé le même caractère dans une espèce voisine de l'Amérique septentrionale (*Falco hudsonius* Lin., *F. uliginosus* Gm., etc., Wils., etc.), dont un squelette fait partie de la collection d'anatomie du Muséum.

Le type des Caracaras (genre *Polyborus* Vieill., *Caracara* Cuvier), présente un intérêt véritable, ses affinités avec les autres Oiseaux de proie ayant été très discutées par les ornithologistes.

Les Caracaras propres à l'Amérique du Sud, ainsi que diverses espèces regardées comme des formes génériques voisines (genres *Phalcobœnus* Lafr., *Milvago* Spix, *Ibycter* Vieill., etc.), ont des mœurs, des habitudes, qui participent à la fois de celles des Faucons ou des Aigles et de celles des Vautours (3) ; ils composent, pour tous les classificateurs de notre époque, un groupe particulier (subfam. *Polyborinæ* G. R. Gray, Bonap., etc.; *Caracaridæ* d'Orbigny). De ces Oiseaux américains, je n'ai pu jusqu'à présent étudier l'ostéologie que dans un seul, le Caracara commun (*Polyborus brasiliensis*, *Falco brasiliensis* Gmel., *Polyborus vulgaris* Vieill.). Le sternum de cette espèce (4) est taillé à la manière de celui des Faucons proprement dits; sa convexité est analogue; sa crête, bien marquée dès sa base, est élevée, sans l'être tout à fait autant; elle ne s'abaisse en arrière qu'à l'extrémité, et son sommet

(1) Pl. 2, fig. 10. Le sternum de cette espèce est représenté par M. Lherminier, *loc. cit.*, pl. 1, fig. 3.

(2) *Conspectus Avium*, t. I, p. 34.

(3) Voy. d'Orbigny, *Voyage dans l'Amérique méridionale*, t. IV, 2e part., p. 55.

(4) Pl. 1, fig. 11 et 12.

étant projeté en avant, le bord antérieur décrit une courbe rentrante (1). La gouttière dans laquelle s'insèrent les os coracoïdes est profonde au même degré que chez les Faucons, avec les facettes coracoïdiennes saillantes (2). L'apophyse médiane du bord externe est très grande, comprimée et un peu recourbée (3), fort ressemblante, en un mot à celle du sternum des Faucons. Le bord interne, au contraire, n'offre pas de saillie au milieu. Les angles latéro-antérieurs sont peu saillants et obtus (4). Les bords latéraux présentent seulement six facettes articulaires pour l'insertion des côtes (5). Ce qui distingue surtout au premier abord le sternum du Caracara de celui des Oiseaux de proie que nous avons déjà passés en revue, et ce qui le rapproche de celui de plusieurs espèces que nous allons examiner, c'est-à-dire de certains Vautours, c'est la manière dont il se termine. En effet, au sternum de cet Oiseau, il y a de chaque côté une échancrure assez profonde (6); la portion moyenne est large ; les branches latérales sont assez étroites, et à peu près arrondies au bout. Du reste, la dimension des échancrures peut varier dans une certaine mesure, suivant les individus, comme je l'ai constaté par l'examen de trois sujets, et comme chacun le verra sur notre figure, où l'on remarque au fond de l'une des échancrures une sorte de lobe qui n'existe pas du côté opposé (7).

Ainsi le sternum du Caracara ressemble à un haut degré à celui des Faucons véritables ; il s'en distingue par l'absence de saillie au milieu du bord antérieur interne, par les articulations des côtes seulement au nombre de six, et par les échancrures postérieures, et ces caractères sont autant de traits qui montrent des affinités avec certains Vautours. Je ne puis attacher une grande importance à la présence des échancrures, car vienne l'ossification s'étendre

(1) Pl. 2, fig. 12 *a*.
(2) Pl. 2, fig. 11 et 12 *c*.
(3) Pl. 2, fig. 12 *b*.
(4) Pl. 2, fig. 11 et 12 *d*.
(5) Pl. 2, fig. 12 *e*, *f*, *g*, *h*, *i*, *k*.
(6) Pl. 2, fig. 11 et 12 *m*.
(7) Pl. 2, fig. 11 *m'*.

entre le bord du lobe moyen et des deux branches latérales, on aura alors simplement deux fontanelles analogues à celles du sternum des Faucons, des Éperviers, etc. Nous verrons continuellement des exemples d'une modification de cette nature, sans qu'aucun des caractères essentiels ait varié. Il est cependant nécessaire de la noter.

Il y a encore un type curieux d'Oiseaux de proie, dont le squelette malheureusement m'est tout à fait inconnu, c'est celui qui est devenu le genre *Polyboroides* (1). Une espèce anciennement connue (le *Vultur radiatus* Scopoli, ou *Falco madagascariensis* Daudin) est originaire de Madagascar; deux autres habitent le continent africain (2). Les zoologistes de l'époque actuelle ne sont pas d'accord sur le groupe dans lequel on doit placer ce type. Le prince Charles Bonaparte le range avec les Polybores (subfam. *Polyborinæ*); M. G. R. Gray le classe avec les Busards (subfam. *Circinæ*). Mais tous sont d'avis qu'il avoisine à beaucoup d'égards le Serpentaire (3). D'après cela, on comprend tout l'intérêt qu'il y aurait à connaître son ostéologie. J'appelle donc sur ce point l'attention des naturalistes et surtout des voyageurs.

D'après l'ensemble de mes observations sur le sternum des Oiseaux de proie, qui constituaient pour Linné le grand genre des Faucons (*Falco*), on voit que cette pièce osseuse offre chez tous les représentants de cette division une série de caractères com-

(1) Smith, *South-African Journal* (1830) et *Illustrations of the Zoology of South Africa.*

(2) Les individus du continent ont été longtemps regardés comme appartenant à la même espèce que ceux de Madagascar (voy. Bonaparte, *Conspectus Avium*, t. I, p. 12). M. J. Verreaux estime que les individus de l'Afrique méridionale et occidentale appartiennent à une espèce distincte (*Polyboroides typicus*, Smith, *Illustr. of the Zool. of S. Afr.*, pl. 81 et 82), et qu'une troisième espèce *Polyboroides* (*Gymnogenys*) *Malzacii*, Verr., *Revue et Magas. de zool.*, 1855, p. 349, pl. 13) se rencontre en Nubie. C'est aussi le sentiment de M. Hartlaub (*System der Ornithologie West Africas*, S. 3 [1857]).

(3) Voy. Bonaparte, *Revue générale de la classe des Oiseaux* (*Revue et Magasin de zoologie*, 1850, p. 479), et Ed. et J. Verreaux, *Observations sur les mœurs des Oiseaux de l'Afrique méridionale et occidentale* (*Revue et Magasin de zoologie*, 1855, p. 404).

muns, et en même temps quelques modifications secondaires plus ou moins caractéristiques. Une forme bien définie s'observe chez les Faucons proprement dits. Par suite de très faibles modifications facilement reconnaissables, on a la forme des Éperviers; d'autres particularités assez sensibles encore fournissent celle des Aigles. Cette dernière forme très légèrement variée donne celle du sternum des Bulbusards, des Circaètes, des Buses, des Milans et des Busards, ou présente des traits de ressemblance prononcée avec celle du sternum des Faucons et des Éperviers. Une dernière forme offerte par les Caracaras n'est autre que celle des Faucons faiblement modifiée. Ces faits sont déjà un indice de la parenté qui lie les uns aux autres tous les Oiseaux réunis par le grand naturaliste scandinave dans son genre Faucon. Du reste, je l'ai dit en commençant, le sternum est l'une des parties du squelette qui nous fournissent les caractères les plus généraux; nous ne pouvons donc songer dès à présent à discuter les degrés d'affinité des représentants du groupe qui vient de nous occuper.

§ II.

Le sternum dans l'Oiseau de proie connu sous le nom de Secrétaire, de Serpentaire ou de Messager (genre *Gypogeranus* Illiger).

Le singulier Oiseau de l'Afrique australe, que l'on a désigné tour à tour sous les noms de *Messager*, de *Secrétaire*, de *Serpentaire* et même de *Sagittaire*, n'est pas remarquable seulement par l'allongement de ses jambes et de ses tarses; il l'est également par un grand nombre de particularités de son squelette. Son sternum affecte une forme toute particulière (1); il a une épaisseur plus considérable que chez tous les autres Oiseaux de proie; mais comme il est extrêmement pneumatisé, il a un poids très faible. La face interne est médiocrement concave, et présente quelques trous pour l'entrée de l'air, dont un grand sur la ligne médiane, mais seulement à la partie antérieure (2). Il n'y a pas ici cette série

(1) Pl. 2, fig. 13 et 14.
(2) Pl. 2, fig. 15.

d'orifices s'étendant jusqu'à la partie postérieure du sternum, comme dans la plupart des autres types de la grande division des Oiseaux de proie. La face externe est très voûtée; sa convexité ne répond pas d'une manière égale à la concavité de la face externe par suite d'une différence d'épaisseur de la pièce osseuse des bords latéraux à la partie centrale. La crête ou la carène en continuité avec les plans latéraux s'élève graduellement, et se trouve ainsi manquer de la séparation plus ou moins nette qui existe à sa base chez la plupart des Oiseaux. Cette crête, plus épaisse à ses deux extrémités qu'au milieu, est arquée à sa partie antérieure, et abaissée graduellement en arrière jusqu'à l'extrémité même du sternum. En avant, la crête descend presque perpendiculairement en décrivant néanmoins une courbe un peu rentrante (1). Ce bord antérieur de la carène, au lieu d'être de même épaisseur dans toute sa hauteur comme chez les Faucons, les Aigles, etc., s'élargit au contraire graduellement du sommet à la base, de façon à figurer une sorte de triangle allongé, à peu près comme chez les Vautours. Il présente une arête médiane qui s'avance sur la saillie ou apophyse du bord antérieur de la face externe de la pièce sternale où elle se bifurque (2). Cette apophyse est ici très élevée, obtuse, et même un peu creusée au bout (3). Les gouttières dans lesquelles s'insèrent les os coracoïdes sont peu profondes, et les facettes n'ont pas de saillie bien marquée (4). Le bord antérieur de la face interne est assez mince, et présente au milieu une étroite échancrure (5). L'arête qui marque la séparation des pectoraux ne descend pas en arrière comme chez les Faucons ou les Aigles, mais se porte obliquement sur la crête (6). Les angles latéro-antérieurs sont obtus et médiocrement avancés (7), et au-dessus on remarque une large excavation avec de petits pertuis

(1) Pl. 2, fig. 14 *a*.
(2) Pl. 2, fig. 13 *a'*.
(3) Pl. 2, fig. 15 *a*.
(4) Pl. 2, fig. 14 *c*.
(5) Pl. 2, fig. 15 *b*.
(6) Pl. 2, fig. 13 *x*, 14 *x*.
(7) Pl. 2, fig. 13 *d*, 14 *d*.

pour l'entrée de l'air. Les bords latéraux, criblés d'orifices pneumatiques, ont une grande épaisseur, et offrent des lames transversales lisses, au nombre de six, pour l'insertion des côtes (1). Mais le sternum du Messager ou Serpentaire est surtout remarquable par la forme de sa partie postérieure. En arrière de l'insertion de la dernière paire de côtes, il y a un rétrécissement prononcé, puis une sorte de lobe, à partir duquel le bord se dirige obliquement vers l'extrémité, de telle sorte que le sternum se termine en pointe (2).

J'ai décrit peut-être un peu minutieusement le sternum du singulier Oiseau de proie qui, par la hauteur de ses pattes, ressemble à un Échassier; j'y ai été entraîné par l'étrange conformation de cette pièce osseuse. En effet, elle a une forme si particulière, que M. Lherminier, d'après sa considération seule, a pensé devoir regarder le Secrétaire comme le type d'une famille spéciale. Ce sternum néanmoins a des points de ressemblance avec celui des Vautours, notamment par la forme de sa portion antérieure.

§ III.

Le sternum chez les Oiseaux de proie du genre des Gypaètes ou Griffons (*Gypaëtes* Storr).

On sait que les Gypaètes sont considérés par la plupart des ornithologistes comme se rattachant au type des Vautours, établissant néanmoins une sorte de lien entre ceux-ci et les Aigles. Cependant, dans ses dernières classifications, Charles Bonaparte a cru devoir les isoler (3), et son opinion a été adoptée par M. G. R. Gray (4).

(1) Pl. 2, fig. 14 *e*, *f*, *g*, *h*, *i*, *k*.

(2) Pl. 2, fig. 13 *m*, 14 *m*. Le sternum de cet oiseau a été décrit et figuré par M. Lherminier, *op. cit.*, p. 43, pl. 1, fig. 4.

(3) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXX, p. 292 (1850), et *Revue et Magasin de zoologie*, p. 474 (1850). L'auteur divise l'ordre des *Accipitres* en six familles : *Vulturidæ*, *Gypaëtidæ*, *Gypohieracidæ*, *Gypogeranidæ*, *Falconidæ* et *Strigidæ*.

(4) G. R. Gray, *Catalogue of the Genera and Subgenera of Birds*, p. 1 (1855).

En considérant le sternum des Gypaètes, cette séparation semble justifiée. Ce groupe est restreint à un seul genre, qui pendant longtemps a été représenté par une seule espèce, le Vautour des agneaux; ou en allemand, le *Lœmmer-Geyer*, ainsi qu'on l'appelle souvent aussi dans les ouvrages français (*Gypaëtus barbatus*, *Falco barbatus* Lin.). Aujourd'hui les ornithologistes prétendent qu'il faut en distinguer trois; mais ceci a peu d'importance pour notre sujet.

Dans le type du genre, le sternum nous frappe dès le premier abord par son extrême largeur, qui n'est inférieure à la longueur prise du sommet de l'apophyse antérieure au bord postérieur que d'un quart environ (1). La face interne est très concave, offrant une série de petites ouvertures pneumatiques le long de la ligne médiane, et quelques-unes plus grandes vers les angles latéro-antérieurs. La face externe se continue avec la carène qui est fort épaisse; celle-ci n'est donc pas nettement dessinée à son origine: médiocrement élevée, elle s'aplatit assez loin du bord postérieur du sternum; de là un large méplat triangulaire, limité de chaque côté par une fine arête, comme chez les Aigles et les Circaètes (2). En avant, la carène s'abaisse en s'arrondissant (3). La saillie médiane antérieure a ici une largeur énorme; elle est aplatie, tronquée carrément au bout, et porte une arête en dessus (4). Le bord antérieur de la face interne mérite d'être considéré; il est déprimé et légèrement excavé, et cette surface, limitée latéralement par les facettes coracoïdiennes, est en continuité régulière avec l'apophyse du bord externe et bornée sur les côtés par les gouttières qui reçoivent les coracoïdes (5). Les parties latérales du bord antérieur sont sinueuses, ayant un large lobe très prononcé (6). Les angles latéro-antérieurs sont obtus et médio-

(1) Pl. 3, fig. 1.
(2) Pl. 3, fig. 1 *m*, 2 *m*.
(3) Pl. 3, fig. 1 *a*.
(4) Pl. 3, fig. 1 *a'*, 2 *a'*.
(5) Pl. 3, fig. 3 *a*.
(6) Pl. 3, fig. 3 *b*.

crement saillants (1). Les bords latéraux, dont l'épaisseur est considérable, sont percés de nombreuses ouvertures pneumatiques, et présentent pour l'insertion des côtes des éminences transversales au nombre de six. Le bord postérieur du sternum est sinueux, et forme ainsi trois larges lobes presque égaux. Il y a souvent des fontanelles de grande dimension, qui, du reste, disparaissent ordinairement chez les vieux individus (2).

Le sternum des Gypaètes est donc des plus remarquables par son énorme largeur, et par la forme de sa portion antérieure; nous ne trouvons rien de pareil chez aucun des types qui avoisinent le plus les Gypaètes. A la vérité, il y a quelques ressemblances avec le sternum des Vautours, mais ce sont des ressemblances encore éloignées; pour rendre l'une d'elles aussi marquée que possible, j'ai représenté de préférence un sternum de Gypaète jeune sans doute, où les fontanelles sont très grandes.

J'ai eu l'occasion, chez M. Éd. Verreaux, d'examiner le squelette d'un Gypaète occidental (*Gypaëtes occidentalis* Schlegel), et je n'ai constaté dans la forme ou les proportions de son sternum aucune différence bien appréciable avec celui de l'espèce typique.

§ IV.

Le sternum dans les Oiseaux de proie qui formaient pour Linné le genre Vautour (*Vultur*).

Les espèces de Vautours ne sont pas nombreuses; mais leurs caractères sont si apparents, que, dès l'origine de la science, les naturalistes les ont distinguées des autres Oiseaux de proie. Les unes appartiennent à l'ancien continent, les autres au nouveau monde, et plusieurs zoologistes ont remarqué qu'elles se groupaient d'une manière naturelle en rapport avec cette distribution géographique (3).

(1) Pl. 3, fig. 1 *d*, 2 *d*, 3 *d*.

(2) On trouve une figure du sternum du Gypaète dans R. Wagner, *Icones zootomicæ*, tab. IX, fig. 12.

(3) Voy surtout Bonaparte, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXX, p. 292 (1850).

Examinons la conformation du sternum en premier lieu chez les espèces de l'ancien continent, et tout d'abord chez les Vautours proprement dits, que l'on a partagés en deux genres, les Gyps (*Gyps* Savigny, et *Otogyps* Gray), et les Vautours (*Vultur*, *Ægypius* Sav.). Cette conformation, on va le voir, est très caractéristique.

Dans le Vautour fauve (*Vultur fulvus* Gmelin, genre *Gyps* Sav.), le sternum, extrêmement voûté, d'une épaisseur très médiocre relativement à sa dimension, est une fois et demie plus long que large, avec ses côtés presque parallèles (1). Il est très pneumatisé ; outre les orifices de la face interne et des bords latéraux disposés à peu près comme chez les autres Oiseaux de proie, il y en a en dessus, de même que dans le Secrétaire ou Messager, au côté externe de l'insertion des os coracoïdes, qui sont situés au fond d'une petite cavité circulaire (2). La carène est peu élevée, si on la compare à celle du sternum des Faucons et même des Aigles ; elle s'aplatit à une certaine distance de l'extrémité de la pièce sternale ; au sommet, elle s'incline en se courbant, et descend obliquement d'avant en arrière pour se continuer sous la forme d'une arête (3). La portion antérieure, sur laquelle règne l'arête qui vient d'être indiquée, est très grande, et l'apophyse qui la termine, large, surmontée d'une crête irrégulière, est tronquée au bout. Vue par son extrémité, elle forme un triangle imparfait uni au bord latéral interne par une arête oblique partant de l'angle du côté gauche (4) ; ce n'est donc plus cette surface plane du sternum des Gypaètes. Les surfaces articulaires des côtes sont très saillantes, et seulement au nombre de cinq paires. La partie postérieure du sternum est très remarquable chez le Vautour fauve ; elle est en quelque sorte trilobée, avec le lobe médian large et beaucoup plus prolongé en arrière que les lobes latéraux. Ceux-ci, assez étroits, forment un angle extérieur, de là se recourbent et rejoignent le lobe médian, très peu en arrière

(1) Pl. 3, fig. 4 et 5.
(2) Pl. 3, fig. 4 *d*, 5 *d*.
(3) Pl. 3, fig. 4 *a*, 5 *a'*.
(4) Pl. 3, fig. 6 *a-c*.

de la ligne où se termine la carène ; ils circonscrivent ainsi deux grandes fontanelles ovoïdes figurant une sorte de paire de lunettes (1).

J'ai vu un certain nombre de sternums de Vautours fauves provenant d'Europe et de diverses parties de l'Afrique, et j'ai constaté simplement quelques légères différences dans la saillie un peu plus ou un peu moins prononcée du lobe médian postérieur. Dans un individu, il n'était pas rejoint par les lobes latéraux ; l'ossification n'avait pas été complète, et alors le sternum, au lieu d'une fontanelle, présentait une vaste échancrure de chaque côté. C'est encore un exemple de la faible importance à attacher à ces espaces membraneux qui s'ossifient tardivement, et qui dans certains cas ne s'ossifient jamais.

Au premier abord, il n'existe que des dissemblances frappantes entre le sternum de notre Vautour et celui du Gypaète ; cependant si l'on ne s'arrête pas trop à la longueur relative, si notable entre les deux types, on reconnaîtra des caractères communs bien manifestes : la manière dont s'élève la carène ; la forme de la portion antérieure, large et déprimée chez les Gypaètes et les Vautours, mais plus allongée chez ces derniers, avec l'apophyse médiane, à la vérité, d'une autre forme.

Le rapport devient plus évident lorsque l'on compare au sternum du Gypaète celui du Vautour arrian (*Vultur monachus* Lin., *V. cinereus* Gmel.). Il est proportionnellement moins allongé que dans le Vautour fauve et est arrondi postérieurement, c'est-à-dire que le lobe médian est moins prolongé et que le bord circonscrivant en arrière les fontanelles s'y réunit sur une plus large surface.

Un Vautour de l'Asie méridionale (*Vultur calvus* Scopoli., *V. ponticerianus* Latham) nous présente un sternum qui, par la configuration de sa partie postérieure, est intermédiaire entre le Vautour fauve et le Vautour arrian.

Néanmoins la forme raccourcie du sternum des Gypaètes, le caractère de l'apophyse antérieure, le nombre des articulations

(1) Pl. 3, fig. 4 *m*, 5 *m*.

des côtes, établissent des distinctions dont il faut tenir grand compte.

Parmi les Vautours de l'ancien continent, nous avons encore à examiner deux types remarquables. Ce sont le genre *Neophron* de Savigny, ou *Percnoptère* de Cuvier, et le genre *Gypohierax* de Rüppel. On connaît deux espèces de Néophrons; je décrirai le sternum de la plus connue, qui habite quelques parties de l'Europe et le nord de l'Afrique (*Neophron percnopterus*, *Vultur percnopterus* Lin.).

Les proportions et presque la forme générale sont celles du sternum des Faucons, et surtout des Aigles. Cependant un examen quelque peu attentif permet d'y reconnaître tout de suite un type de Vautour.

Le sternum du Percnoptère n'a pas tout à fait en longueur le double de sa largeur, et ses côtés sont à peu près parallèles, il y a à peine d'élargissement en arrière. Sa face interne, percée comme à l'ordinaire d'orifices pneumatiques, est très concave; sa face externe offre une convexité correspondante. La carène, médiocrement élevée, assez nettement délimitée à son origine, s'affaisse assez loin de l'extrémité de la pièce sternale, et ses deux bords, se continuant sous forme d'arêtes divergentes, limitent un assez vaste espace postérieur (1); son bord antérieur, un peu oblique d'arrière en avant et élargi vers la base, comme chez le Secrétaire et les Vautours proprement dits, est ici creusé d'une gouttière au milieu (2). L'apophyse médiane du bord externe est médiocrement saillante, obtuse en avant, carénée en dessus et unie en dessous au bord interne par une arête oblique qui sépare les deux coracoïdes (3). Le bord interne offre un méplat irrégulier et de chaque côté une sorte de dentelure (4). Les angles latéro-antérieurs sont peu proéminents, et les surfaces articulaires des côtes sont au nombre de cinq, comme chez les vrais Vautours (5). Le bord pos-

(1) Pl. 3, fig. 7 *m*, 8 *m*.
(2) Pl. 3, fig. 7 *a*, 8 *a*.
(3) Pl. 3, fig. 7 *a*, 8 *a'*, 9 *a'*.
(4) Pl. 3, fig. 9 *b*.
(5) Pl. 3, fig. 8 *e*, *f*, *g*, *h*, *i*.

térieur est légèrement sinueux, et il existe deux grandes fontanelles ovoïdes.

Ici la portion antérieure du sternum n'a point cette étendue qu'on lui trouve dans les Vautours et les Gypaètes, et il n'y a point non plus d'orifices pneumatiques sur les côtés de la face externe. Le sternum du Percnoptère est donc parfaitement caractérisé, et s'il indique un Oiseau appartenant indubitablement au groupe des Vautours, il semble néanmoins montrer un lien entre ce type et celui des Aigles.

J'avais le plus grand désir d'étudier l'ostéologie du *Racama* ou *Gypohierax* (1) de l'Afrique occidentale (*Falco angolensis* Gmel.), regardé par les ornithologistes de notre époque comme tellement particulier, qu'il devait à lui tout seul constituer une famille. Je n'avais vu trace du squelette de cet Oiseau dans aucun musée, et je désespérais d'avoir rien à en dire, lorsque M. Florent Prévost m'apprit que le tronc d'un individu mort à la Ménagerie du Jardin des plantes avait été par ses soins conservé dans la liqueur. Cette pièce m'a été communiquée, et, en examinant le sternum, je n'y ai point reconnu l'étrangeté qu'on pouvait s'attendre à y rencontrer. Charles Bonaparte a dit, en parlant de sa division des *Gypohieracidæ :* « Cette famille ne se compose que d'un seul genre et d'une » seule espèce africaine, le *Racama* ou *Gypohierax angolensis*, qui, » par sa couleur, mais par elle seulement, ressemble à notre » Percnoptère (2). » Or, je constate déjà que le Gypohierax ne ressemble pas au Percnoptère seulement par la couleur, il lui ressemble au plus haut degré par les caractères du sternum, à tel point que c'est à peine si j'ai à signaler quelques différences dans cette pièce osseuse comparée chez les deux Oiseaux.

Si petites cependant que soient ces différences, il convient de les préciser. Chez le Gypohierax, le sternum est un peu plus fortement voûté que dans le Percnoptère; le bord antérieur de la carène, quelque peu plus étroit, descend plus verticalement (3) et

(1) Genre *Gypohierax* Rüppel : *Neue Wirbelthiere, — Vögel*, p. 45.

(2) *Revue générale de la classe des Oiseaux* (*Revue et Magasin de zoologie*, 1850, p. 479).

(3) Pl. 3, fig. 10 *a*.

l'apophyse antérieure est moins large. La sinuosité des côtés du bord antérieur de la face interne est plus prononcée. En outre, chez le Gypohierax, les bords latéraux forment un petit angle rentrant en arrière de l'insertion de la dernière côte. Du reste, tout est pareil, la hauteur de la carène, la manière dont elle se termine, la saillie des angles latéro-antérieurs, les surfaces articulaires des côtes, même les fontanelles.

Les autres parties nous apprendront jusqu'où est poussée la ressemblance entre le Gypohierax et le Percnoptère, que l'on a regardés comme fort différents l'un de l'autre, à cause de quelques particularités extérieures.

Maintenant il s'agit des Vautours américains, qui constituent, pour les auteurs modernes, les genres *Cathartes*, *Gryphus* et *Sarcoramphus*. Les premiers, c'est-à-dire les Cathartes, ont été souvent confondus avec les Néophrons ou Percnoptères (1). Ch. Bonaparte ne les a pas regardés comme aussi voisins, et a vu simplement dans les Cathartes les représentants américains des Néophrons de l'ancien continent. Ce sentiment est justifié par l'observation des caractères ostéologiques.

Ainsi, dans l'une des espèces de Cathartes de l'Amérique méridionale, l'Urubu (*Cathartes iota* Molina), le sternum, tout en ayant de grands rapports de forme et de proportions avec celui du Percnoptère, a des caractères de Vautour américain. La carène est plus nettement dessinée à sa base et elle se prolonge davantage vers l'extrémité postérieure; son bord antérieur a à peu près la même direction, mais il offre au milieu une arête qui se continue sur l'apophyse antérieure. Les bords latéro-antérieurs sont élargis et percés en dessus d'orifices pour l'entrée de l'air. Enfin le bord postérieur présente de chaque côté deux échancrures peu profondes, et du reste trop irrégulières, pour que je veuille préciser soit leur forme, soit leur étendue, car les deux côtés sont rarement exactement pareils dans le même individu. En tous cas, l'échancrure interne est très petite, et je ne serais pas étonné qu'elle disparût souvent.

(1) Cuvier, qui adopte le genre *Cathartes*, place l'une de ses espèces, l'Urubu (*C. iota*), dans son genre *Percnoptera*. (*Règne animal*, t. I.)

Chez deux autres espèces du même genre [*Carthartes aura*, (*Vultur aura* Lin., de l'Amérique septentrionale) et *Cathartes californianus* (*Vultur californianus* Shaw)], le bord postérieur du sternum offre également des échancrures (1).

On voit depuis longtemps adopté dans tous les ouvrages de zoologie le genre Sarcoramphe de M. Duméril (*Sarcoramphus*), avec deux espèces de l'Amérique méridionale bien connues; le roi des Vautours (*Vultur papa* Lin.), et le Condor des Andes (*Vultur gryphus* Lin.). Depuis on a proposé de séparer génériquement ces deux espèces, en réservant le nom de Sarcoramphe pour la première seule. M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire a voulu retenir pour la seconde, comme dénomination générique, le nom de *Gryphus* (2). L'examen comparatif de la pièce sternale chez ces deux Oiseaux semble déjà autoriser la séparation qui vient d'être mentionnée.

Le sternum du Condor, d'une dimension énorme, rappelle par ses proportions, relativement à la taille de l'animal, celui des Vautours, mais il a des caractères qui lui sont propres. Il est, au sternum des Cathartes ce que celui des Vautours de l'ancien monde est au sternum des Néophrons ou Percnoptères. Ce sont de part et d'autre des différences analogues. Chez le Condor, la pièce sternale, dont les côtés sont très parallèles, a une longueur presque le double de sa largeur. La carène, assez élevée et médiocrement épaisse, débute très en arrière de l'extrémité antérieure, comme dans les vrais Vautours, et descend jusqu'à l'extrémité postérieure; en avant, son bord se prolonge obliquement, et se continue sous forme d'arête sur l'apophyse médiane; cette apophyse, dont la saillie n'est pas fort considérable, est très large et presque tronquée carrément à son sommet.

Les angles latéro-antérieurs sont peu avancés et obtus. Les

(1) Owen, *Descriptive Catalogue of the Osteological Series*, etc., t. I, p. 311.

(2) Je vois toujours avec peine les noms des espèces les plus connues être pris pour dénominations génériques. Si les noms de genres peuvent, à l'époque actuelle de la science, varier souvent encore par suite de nouvelles études, les noms spécifiques, à mon avis, ne doivent être changés dans aucune circonstance, puisqu'on ne trouve que des inconvénients à les remplacer.

bords latéraux ont beaucoup d'épaisseur, et les facettes articulaires des côtes sont au nombre de cinq. Le bord postérieur forme en quelque sorte trois lobes : celui du milieu est plus avancé que les autres et arrondi; ceux des côtés n'ont guère moins de largeur, mais ils offrent des sinuosités ou même des échancrures fort irrégulières, par conséquent très variables.

Chez le roi des Vautours (*Sarcoramphus papa*, *Vultur papa* Lin.), type du genre Sarcoramphe, le sternum a des rapports à la fois avec celui des Cathartes et celui du Condor. Il est proportionnellement plus étroit, et les arêtes qui indiquent le point de séparation des pectoraux se prolongent très en arrière (1). La face interne est faiblement concave, et l'on n'y remarque de pertuis pour l'entrée de l'air que dans sa portion antérieure, encore y sont-ils rares et très petits. La convexité de la face externe correspond à la concavité de la face interne, ou même est un peu moindre par suite de l'épaisseur de l'os, quelque peu plus considérable vers les bords latéraux. La carène est élevée, nettement dessinée à sa base, et prolongée jusqu'à l'extrémité postérieure avec son sommet légèrement projeté en avant (2). Le bord antérieur s'élargit vers la base, formant une sorte de bourrelet de chaque côté, de même que chez les Cathartes et les Néophrons, mais ici il y a une arête médiane dont aucune trace ne se voit dans ces derniers. Cette arête, semblable à celle que nous avons remarquée chez les Vautours et le Condor, s'étend sur l'apophyse médiane, où elle se bifurque vers le bout (3). Cette apophyse, assez avancée, obtuse à l'extrémité et légèrement excavée, présente en dessous la forme d'un cône tronqué en avant, qui s'unit par son sommet au bord de la face interne (4). Ce dernier avance beaucoup au delà des facettes coracoïdiennes, qui ont fort peu de saillie (5). Les angles latéro-antérieurs sont ici remarquablement larges; au côté externe du point d'insertion des cora-

(1) Pl. 3, fig. 11.
(2) Pl 3, fig. 11 et 12 *a*.
(3) Pl. 3, fig. 11 *a'*, 12 *a'*.
(4) Pl. 3, fig. 13 *b*.
(5) Pl. 3, fig. 11 et 12 *c*.

coïdes, on observe une fossette ovalaire ordinairement dépourvue d'orifices pneumatiques (1). Les bords latéraux ont beaucoup d'épaisseur, leurs surfaces articulaires des côtes sont en même nombre que chez tous les types de l'ancien grand genre Vautour, c'est-à-dire de cinq. L'extrémité de la pièce sternale se distingue par deux larges et profondes échancrures; de là la présence de trois lobes très différents, du reste, de ceux que présente le sternum des vrais Vautours et du Condor. Le lobe médian ici est conique et terminé en pointe, et les deux lobes latéraux, prolongés presque au même niveau, sont plus étroits et courbés vers le bout (2).

Ainsi il y a un ensemble de différences très notables entre le sternum du roi des Vautours (*V. papa*) et celui du Condor (*V. gryphus*). L'idée, qui appartient à M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire de séparer génériquement les deux grands Vautours américains regardés par tous les classificateurs comme deux espèces extrêmement voisines, semble donc déjà très justifiée par ce fait.

En résumé, les Oiseaux que les anciens auteurs réunissaient sous le nom de Vautours offrent des différences remarquables dans la configuration de leur sternum. Nous avons, d'une part, les Néophrons et les Gypohierax, dont la pièce sternale rappelle celle des Aigles, non-seulement par sa forme et ses proportions, mais aussi par plusieurs de ses caractères, comme la manière dont se termine la carène, comme l'étendue de la région coracoïdienne, le contour des bords antérieurs et des deux faces interne et externe, l'absence d'orifices pneumatiques du côté de la face externe. Malgré ces rapports, le sternum des Néophrons et du Gypohierax est caractérisé comme appartenant à un type de Vautours, par la forme du bord antérieur de la carène et de l'apophyse médiane, et par le nombre des surfaces articulaires costales. Puis ce sont les Cathartes, représentants américains des Néophrons, ou Percnoptères de l'ancien continent, dont le sternum ne diffère de celui de ces derniers que par quelques détails.

(1) Pl. 3, fig. 11 et 12 *d*.
(2) Pl. 3, fig. 11 et 12 *m*.

D'autre part, nous avons les vrais Vautours, dont la pièce sternale est des plus remarquables par son grand développement et par plusieurs autres de ses caractères, tels que l'étendue de la région antérieure, la forme du bord antérieur de la carène se continuant en avant à la manière d'une arête, la configuration de l'apophyse, etc.; les *Gryphus*, ou le Condor, véritable représentant des Vautours proprement dits au nouveau monde, dont le sternum, par son ampleur, rappelle celui de ces derniers, tout en offrant des caractères qui indiquent une affinité plus réelle avec les Cathartes; et enfin le Sarcoramphe (*S. papa*), qui, à raison de son sternum, paraît en quelque sorte intermédiaire entre les Cathartes et le Condor.

Les différences que présente le sternum des Oiseaux groupés sous le nom commun de Vautours sont donc beaucoup plus frappantes que celles observées parmi les Faucons; aussi est-il plus difficile d'établir une caractéristique générale. Constatons ici ce premier fait, sans vouloir encore en tirer aucune conclusion. C'est dans la suite que nous aurons à l'apprécier.

Un auteur anglais, M. Eyton, a tenté de classer les Vautours d'après les caractères de leur sternum, mais il lui a paru suffisant de considérer simplement l'extrémité postérieure de cette pièce osseuse; néanmoins il a à peu près réussi (1). On a vu, en effet, que chez ces Oiseaux, même la partie postérieure du sternum a ses caractères propres dans presque chacun des genres admis par les ornithologistes de l'époque actuelle. M. Eyton ne sépare pas les Gypaètes du groupe des Vautours, et de plus il y comprend le Serpentaire. J'ai déjà indiqué quelques traits de ressemblance entre la pièce sternale de ce dernier type et celle des Vautours; mais, comme il existe aussi des différences considérables, je ne juge pas que la considération de cette pièce seule permette de

(1) *On the Form of the Posterior Margin of the Sternum of the Vulturidæ*, in W. Jardine, *Contributions to Ornithology for 1849*. — L'auteur a représenté un fragment de la partie postérieure du sternum chez les *Gypaëtus barbatus*, *Cathartes aura*, *Neophron percnopterus*, *Sarcoramphus gryphus*, *Gyps fulvus*, *Vultur cinereus*, *Serpentarius reptilivorus*, et comme termes de comparaison chez les *Aquila chrysaëtos*, *Circus æruginosus*, *Nyctea nivea*, et *Polyborus brasiliensis*.

trancher aussi nettement la question. Je la réserve donc pour le moment où nos comparaisons auront été faites sur toutes les parties du squelette. M. Eyton divise d'abord les Vautours en deux catégories: ceux dont la crête sternale ne va pas jusqu'au bord postérieur, et ceux où elle est prolongée jusqu'à ce bord. Les premiers sont les Gypaètes, les Cathartes et les Néophrons; les autres, le Serpentaire, les vrais Vautours et les Sarcoramphes. Les divers genres de ces deux séries sont ensuite distingués d'après les perforations et les saillies de l'extrémité sternale. Je le répète, les fontanelles, les échancrures et les prolongements plus ou moins prononcés qui en résultent ont trop peu de fixité pour permettre de s'appuyer uniquement sur de semblables caractères dans la distinction des groupes ou des genres.

§ V.

Le sternum dans les Oiseaux qui composaient pour Linné le genre Chouette (*Strix*).

Les Chouettes (*Strix*), c'est là un de ces grands genres linnéens des plus naturels, des plus homogènes, des mieux circonscrits. La plupart des auteurs ont rattaché les Chouettes à leur ordre des Oiseaux de proie, divisant cet ordre en deux sections ou familles, les diurnes et les nocturnes. Lorsque les zoologistes classificateurs ont eu multiplié les genres d'une manière prodigieuse, les anciens genres sont devenus pour eux autant de familles, et alors les Oiseaux de proie diurnes (*Falco* et *Vultur*) et les Oiseaux de proie nocturnes (*Strix*) ont été considérés comme formant deux sous-ordres. Quelques-uns ont même voulu une séparation complète.

A la vérité, les Chouettes, ou Oiseaux de proie nocturnes, ont un ensemble de caractères qui les isolent d'une façon très marquée, mais en même temps elles en ont qui les rapprochent d'une manière assez intime des types dont nous venons de nous occuper. C'est ce que l'on verra en détail par l'examen de toutes les parties de leur squelette.

Les Chouettes sont partagées par nos auteurs modernes en

plusieurs sous-familles. Charles Bonaparte en admet trois (1), M. G.-R. Gray en compte quatre (2). Cependant les représentants de ce groupe se ressemblent entre eux à un haut degré ; leur sternum a une conformité frappante chez tous ; les légères modifications que nous allons avoir à mentionner se réduisent à des détails de bien faible importance. Je crois néanmoins pouvoir distinguer trois formes quelque peu caractéristiques ; M. Lherminier n'en a reconnu que deux (3), et il n'y a certes pas lieu d'en être surpris.

J'examinerai en premier lieu le sternum chez le type pour lequel a été réservé le nom générique de *Strix*, c'est-à-dire l'Effraie (*Strix flammea* Lin.). Ici cette pièce osseuse est courte, médiocrement voûtée, presque carrée, la longueur n'étant pas de beaucoup supérieure à la largeur (4). La carène est assez peu élevée, fortement abaissée en arrière et terminée assez loin de l'extrémité sternale, ayant son bord antérieur presque droit, épaissi vers la base, avec une fine arête qui se continue sur l'apophyse médiane. Celle-ci, très courte, fort large, légèrement trilobée, est surmontée au milieu d'une très petite éminence (5). Les gouttières coracoïdiennes sont très profondes, et les facettes offrent en avant un méplat assez marqué. Le bord antérieur de la face interne présente au milieu une large et profonde échancrure. En dessus, les arêtes qui indiquent le point de séparation des muscles pectoraux sont faibles et dirigées obliquement, comme chez les Faucons. Les angles latéro-antérieurs, extrêmement projetés en dehors, sont arrondis au bout (6). Les bords latéraux, par suite de cette saillie des angles, décrivent une courbe rentrante très prononcée ; ils sont très minces ; la portion seule où viennent s'insérer les côtes a une certaine épaisseur, mais elle est très

(1) *Conspectus Avium*, t. I, p. 36 et suiv.

(2) *Catalogue of Genera and Subgenera of Birds*, p. 8 et suiv.

(3) *Recherches sur l'appareil sternal des Oiseaux* (*Mém. de la Soc. linn. de Paris*, t. VI, p. 45).

(4) Pl. 3, fig. 14 et 15.

(5) Pl. 3, fig. 14 *a'*.

(6) Pl. 3, fig. 14 et 15 *d*.

courte et fort excavée; les surfaces articulaires des côtes sont au nombre de cinq (1). Le bord postérieur de la pièce sternale a une forme très particulière : il y a une portion médiane large, avec un petit lobe moyen avancé et deux côtés coupés carrément, puis en dehors une large échancrure et un lobe latéral plus allongé que la portion moyenne (2).

Nous allons voir que c'est seulement par la configuration de sa partie postérieure que le sternum de l'Effraie diffère très notablement de celui des autres Oiseaux de proie nocturnes; aussi je regrette beaucoup de n'avoir pas eu l'occasion d'examiner cette pièce osseuse dans les espèces exotiques que l'on rattache au même genre ou au moins au même groupe.

Dans le Hibou commun, pour lequel Cuvier a établi le genre *Otus* (*Otus vulgaris* Flem., *Strix otus* Lin.), le sternum a les mêmes proportions que chez l'Effraie, peut-être cependant est-il quelque peu plus allongé. Sa carène, très analogue, a un peu moins d'épaisseur en avant; son sommet est plus arrondi et son bord antérieur plus arqué. L'apophyse médiane du bord antérieur de la face externe est sensiblement plus avancée et porte en dessus une petite crête assez saillante (3). Le bord de la face interne est au contraire taillé comme dans l'Effraie. Les angles latéro-antérieurs sont de même très projetés en dehors, mais ils sont presque acuminés au bout. La partie postérieure de la pièce sternale seule diffère beaucoup, au moins en apparence, de ce qui se voit chez l'Effraie. Il y a deux paires d'échancrures dont l'externe presque une fois plus profonde que l'interne. Il en résulte qu'on observe une portion médiane de très médiocre largeur, terminée carrément, et de chaque côté deux branches assez grêles (4).

Le Hibou-Chouette (genre *Brachyotus* Gould., *Strix brachyotus* Gmelin, *Brachyotus palustris* des auteurs modernes) nous offre un sternum presque en tout pareil à celui du Hibou commun,

(1) Pl. 3, fig. 15 *e*, *f*, *g*, *h*, *i*.
(2) Pl. 3, fig. 14 et 15 *m*.
(3) Pl. 3, fig. 16 et 17 *a'*.
(4) Pl. 3, fig. 16 et 17 *m*.

ayant toutefois les échancrures postérieures un tant soit peu moins profondes, surtout celle qui est extérieure (1).

Les Chouettes-Ducs (genre *Bubo* de Cuvier) ont encore un sternum très semblable à celui du Hibou. Ainsi dans le grand Duc d'Europe (*Strix bubo* Lin., *Bubo europæus* Lesson, *B. atheniensis* Bonap., etc.), cette pièce du squelette est proportionnellement un peu plus allongée, mais la différence est fort légère; en outre la carène s'élève davantage et se prolonge plus loin en arrière; le lobe moyen de la partie postérieure est sensiblement plus large. Du reste, tous les caractères me paraissent si semblables, que je juge au moins inutile de les reproduire.

Dans les Chouettes-Ketupu, il n'y a pas à signaler de particularités plus notables. Le sternum du Ketupu de Java (*Ketupa javanensis* Less., *Strix ketupa* Horsfield), comparé à celui du grand Duc, nous montre seulement le lobe postérieur moyen plus rétréci, à peu près alors comme chez le Hibou commun, et par suite l'échancrure interne d'autant plus large.

Les Chouettes-Scops (genre *Scops* Savigny) (2), dont nous avons une espèce en Europe (*Strix scops* Lin., *Scops zorca* Bonap. ex Gmel.), se distinguent par leur sternum plus court que dans les précédents, avec les branches externes de la partie postérieure un peu raccourcies.

Les Chouettes proprement dites pour Cuvier (genre *Ulula* Cuv.), n'offrent non plus rien de bien important à noter. Dans la Chouette d'Europe (*Ulula cinerea*, *Strix cinerea* Gmel.), le sternum est un peu plus allongé que chez les Hiboux, avec les échancrures postérieures étroites et l'apophyse antérieure un peu plus obtuse. Une espèce de l'Amérique du Nord (*Strix nebulosa* Gmel.) nous a présenté absolument la même forme. Une espèce de l'Europe orientale et de la Sibérie (*Strix uralensis* Pall.), pour laquelle on a établi un genre propre (*Ptynx* Blyth), a un ster-

(1) Le sternum de cette espèce est représenté par M. Lherminier, *op. cit.*, pl. 2, fig. 7.

(2) Le nom de *Scops* ne peut être conservé ici; il a été employé anciennement par Mœhring comme appellation générique de l'*Ardea virgo* de Linné, à laquelle correspond le nom d'Anthropoïdes de Vieillot.

num dont les proportions sont les mêmes que pour celui des vraies Chouettes (1).

Cependant plusieurs Oiseaux de proie nocturnes ont un sternum qui se distingue à certains égards de celui des espèces que nous venons d'examiner. Les Chevêches sont de ce nombre.

Dans la Chevêche commune (*Strix passerina* Lin., — genre *Glaucidium* Boié, *Microptynx* Kaup), la pièce sternale est moins voûtée, plus large et plus déprimée en avant que chez les Hiboux et les Ducs. La carène se prolonge presque jusqu'à l'extrémité postérieure, et son bord antérieur est canaliculé. L'apophyse antérieure forme une petite saillie taillée carrément et surmontée d'une petite crête. Le bord de la face interne est très largement échancré. Les angles latéro-antérieurs sont projetés plus en avant et moins en dehors que dans tous les types que nous avons examinés auparavant. Les échancrures postérieures aussi sont remarquablement profondes, et les branches qui résultent de la présence des échancrures sont grêles et égales en longueur à la moitié de la pièce sternale (2).

Le sternum des Chats-huants (genre *Syrnium* Savign., *Aluco* Cuv.) a la même configuration que chez la Chevêche. Dans le type de cette division (*Syrnium aluco.*, *Strix aluco* Lin.), les différences consistent simplement dans la largeur quelque peu plus grande de l'apophyse antérieure, qui est légèrement échancrée, et dans la longueur un peu moindre des branches postérieures. Il s'agit donc ici de nuances bien faibles.

Chez les espèces dont on a formé le genre Athénée (*Athene* Boié, *Noctua* Sav., *Carine* Kaup.), on retrouve cette dernière conformation de la pièce sternale. J'ai examiné le squelette d'une espèce d'Australie rapporté au Muséum d'histoire naturelle par M. J. Verreaux (*Athene maculata* Gould), et son sternum ressemble tout à fait à celui de notre Chat-huant d'Europe.

Un Oiseau bien connu sous le nom vulgaire de *Harfang*, classé par beaucoup de naturalistes avec les Chevêches, et formant dans

(1) Le sternum de cette espèce est figuré par Berthold, *op. cit.*, tab. 3, fig. 2.
(2) Pl. 3, fig. 19 et 20.

les classifications modernes le genre *Nyctea*, a un sternum qui mérite d'être considéré. Il tient à la fois de celui des Hiboux et de celui des Chevêches. Sa carène a son bord antérieur arqué; l'apophyse antérieure est large, obtuse, plus avancée que dans les Chats-huants, avec une crête très élevée; les angles latéro-antérieurs sont médiocrement grands et projetés en dehors; l'extrémité postérieure a, comme chez tous les autres, deux paires d'échancrures, mais l'interne est très petite, et la branche qui la limite en dehors ne dépasse guère le niveau du lobe moyen de la pièce sternale; l'échancrure externe au contraire est profonde et étroite, et la branche latérale a une longueur remarquable.

En résumé, la pièce sternale diffère peu entre les représentants du grand genre des Chouettes (*Strix* Lin.); les proportions entre la longueur et la largeur varient même d'une façon très médiocre; la carène est toujours élevée à peu près au même degré, et si elle se prolonge un peu plus ou un peu moins en arrière, il n'existe aucune différence bien marquée. L'apophyse antérieure présente à la vérité quelques particularités suivant les types : ainsi, comparée chez l'Effraie (*Strix flammea*), le Hibou (*Otus vulgaris*) et la Chevêche (*Strix passerina*) ou le Chat-huant (*Syrnium aluco*), on saisit de part et d'autre quelques détails caractéristiques. Il en est de même à l'égard des angles latéro-antérieurs; cependant il y a des intermédiaires qui sont de nature à empêcher de préciser : comme tels, on peut citer les vraies Chouettes (*Ulula* et *Ptynx*) entre les Hiboux (*Otus*) et les Chats-huants (*Syrnium*). Les caractères de la partie postérieure de la pièce sternale sont, comme d'ordinaire, sinon les plus importants, du moins les plus apparents. L'Effraie, sous ce rapport, semble être à part; cependant si l'on se figure les angles latéraux de la portion moyenne un peu prolongés, on aura deux paires d'échancrures analogues à celles du sternum des Hiboux. On ne devra donc pas être surpris si quelques-unes des espèces exotiques que leurs caractères extérieurs rattachent au groupe de l'Effraie d'Europe (*Strix* des auteurs modernes) viennent à présenter une semblable modification. Entre les Hiboux, les grands Ducs, les petits Ducs d'une part, et les Chevêches et les Chats-huants d'autre part, la profon-

deur des échancrures et l'allongement des branches latérales offrent des différences appréciables ; mais encore ici il y a bien des nuances, et des intermédiaires véritables dans les Chouettes proprement dites (*Ulula* et *Ptynx*) et le Harfang (genre *Nyctea*). De la sorte, si la considération du sternum conduit à établir certains rapprochements parmi les Oiseaux de proie nocturnes, elle ne permet pas d'établir beaucoup de divisions nettement délimitées. Elle permet déjà cependant de faire soupçonner au moins que les ornithologistes modernes n'ont pas été heureux dans leur répartition des espèces. Ainsi le prince Charles Bonaparte place les Ducs (*Bubo*, *Scops*) et les Hiboux (*Otus*, *Brachyotus*) dans deux différentes sous-familles (*Surniinæ* et *Ululinæ*), et nous avons vu dans tous ces Oiseaux un sternum presque identique. Le même auteur place également les Chevêches (genre *Glaucidium* ou *Microptynx*) et les Chats-huants (*Syrnium*), qui ont un sternum si semblable, dans les deux sous-familles distinctes qui viennent d'être mentionnées : l'étonnement ne peut manquer de se produire pour l'observateur, en voyant les Chevêches associées aux Ducs et les Chats-huants associés aux Hiboux. La considération du sternum amène à un résultat tout à fait opposé. Bien que M. G. R. Gray ait admis une sous-famille de plus que Ch. Bonaparte, ses rapprochements ne sont pas davantage en harmonie avec les caractères fournis par la pièce sternale.

Chez tous les Oiseaux de proie nocturnes, il y a cinq paires de surfaces articulaires pour les côtes, et des orifices pneumatiques sur les bords latéraux, et à la face interne, vers la région antérieure, au milieu et sur les côtés. Ces pertuis pour l'entrée de l'air, du reste, toujours très variables suivant les espèces et même suivant les individus, sont néanmoins, on peut le dire d'une manière générale, en nombre plus restreint que chez les Oiseaux de proie diurnes, les Faucons et les Vautours. Ils peuvent même disparaître complétement : la Chevêche commune (*Strix passerina* Lin.) nous en fournit un exemple.

Si l'on compare, et cela a déjà été fait souvent, le sternum des Oiseaux de proie nocturnes à celui des Oiseaux de proie diurnes, les Faucons notamment, les différences sautent aux yeux : forme

générale plus ramassée dans les nocturnes, apophyse antérieure plus large et plus courte, saillie généralement plus prononcée des angles latéro-antérieurs, configuration particulière de la région postérieure, etc. Pourtant, en y regardant de près, on suit d'autre part des rapports évidents. Si l'on prend pour exemple le sternum du Hibou, en le rapprochant de celui de la Buse, on verra que la carène a la plus grande ressemblance dans les deux types, que la ligne de séparation des muscles pectoraux a la même direction dans l'un et l'autre, que les bords antérieurs des deux faces, interne et externe, diffèrent médiocrement; l'apophyse médiane n'est guère qu'un peu plus avancée, un peu plus saillante dans la Buse que dans le Hibou, et le bord de la face interne seulement un peu plus échancré dans le Hibou que dans la Buse. Sous le rapport du nombre des points d'insertion des côtes, il y a similitude entre les Chouettes et les Vautours, mais ces points d'insertion sont notablement espacés chez ces derniers, et au contraire très rapprochés en général chez les premières.

§ VI.

Le sternum dans les Oiseaux qui formaient pour Linné le genre Perroquet (*Psittacus*).

Nul groupe, dans la classe des Oiseaux, n'est ni mieux caractérisé, ni mieux circonscrit que celui des Perroquets. Aussi à aucune époque de la science, n'y eut-il jamais la moindre incertitude de la part des naturalistes pour reconnaître les espèces lui appartenant. Les Perroquets ont longtemps été considérés comme formant un seul genre naturel; plus tard ce genre est devenu une famille, et la famille, pour plusieurs zoologistes, est devenue un ordre; néanmoins la circonscription du groupe n'a jamais pu varier, tant elle est nettement délimitée. Les espèces de Perroquets étant fort nombreuses, les divisions ont été multipliées à l'infini, les genres, les sous-familles, les familles même. Ceci n'a pas empêché que les espèces ne fussent associées de toutes les manières possibles; celles qui sont rapprochées dans telle classification se trouvent tout à fait éloignées dans telle autre. D'abord on a classé les Perro-

quets principalement d'après la longueur ou la forme de leur queue et quelques autres caractères, comme la présence ou l'absence d'une huppe, ou de plumes sur les joues. Ensuite, d'après l'indication déjà donnée par Buffon, on les a groupés d'après leur distribution géographique, sans se préoccuper alors de leurs caractères (1). Frappé de tout ce qu'il y avait d'arbitraire dans de semblables classifications, je m'attachai, il y a déjà quelques années, à l'étude de l'ostéologie de ces Oiseaux. Après avoir constaté entre eux une conformité d'organisation des plus remarquables pour des espèces souvent très disparates sous le rapport de la taille, du plumage et de l'aspect extérieur, je reconnus que les caractères fournis par la tête osseuse étaient de nature à mener à des groupements naturels, et à permettre de déterminer les divers degrés d'affinité des types les uns avec les autres. Cette série de recherches me conduisit à reconnaître dans la famille des Perroquets (*Psittacidæ*) plusieurs groupes secondaires (2). Peu après, le prince Charles Bonaparte, en grande partie d'après mes vues, modifia ses précédentes classifications, et donnant à des groupes que j'avais regardés comme très *secondaires*, comme étant les véritables genres, une importance des plus exagérées, il publia un tableau où les Perroquets sont partagés en neuf familles et dix-huit sous-familles (3).

Cependant l'examen des différentes pièces du squelette des Perroquets nous montrera bien peu de variations. Il y a là une fixité de caractères que nous rencontrerons dans quelques autres groupes ornithologiques, mais qui néanmoins n'est pas ordinaire. On a

(1) Pour les classifications les plus récentes de cette famille d'Oiseaux, voyez : Bonaparte, *Conspectus Avium*, t. I, p. 1, etc. (1851). — *Tableau des Perroquets* (*Revue et Magasin de zoologie*, 1854). — *Tabellarische Uebersicht der Papageien* (1856). — G. R. Gray, *Catalogue of Genera and Subgenera of Birds*, p. 85, etc. (1855).

(2) *Des caractères ostéologiques des Oiseaux de la famille des Psittacides* (*Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, t. XLIII, 1856). — *Nouvelles observations sur les caractères ostéologiques chez les Oiseaux de la famille des Psittacides* (*Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, t. XLIV, 1857).

(3) *Remarques à propos des observations de M. Emile Blanchard*, etc. (*Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, t. XLIV, 1857).

déjà eu des exemples de modifications notables dans les caractères du sternum chez les Faucons et les Vautours. Dans les Perroquets, dont on connaît aujourd'hui environ 350 espèces, cette pièce osseuse, au contraire, ne présente entre les espèces les plus dissemblables que des variations insignifiantes. C'est déjà un indice de la grande homogénéité de cette division zoologique.

Dans l'examen du sternum des Perroquets, je commence ici par les types dont l'organisation est la plus élevée. Ce sont d'abord les Kakatoës (*Cacatua* Briss.) que l'on a partagés en quatre genres d'après des caractères si vagues, qu'on a plusieurs fois reporté telle ou telle espèce de l'un à l'autre. Au reste, peu nous importe en ce moment ; c'est là un *détail* dont les exemples se rencontrent à chaque pas dans la classe des Oiseaux.

Nous pouvons néanmoins considérer comme type du genre le Kakatoës des Philippines (*Cacatua Philippinarum*, *Psittacus Philippinarum* Gmel.). Chez cette espèce, le sternum est allongé, très faiblement voûté, avec ses côtés parallèles dans les deux tiers environ de leur étendue, puis assez brusquement élargis vers la partie postérieure (1). La carène est mince, extrêmement élevée, prolongée en arrière jusqu'au bord, où elle s'élargit en formant un petit méplat, et très projetée en avant, où elle s'arrondit et se prolonge sous la forme d'une longue apophyse qui s'étend entre les os coracoïdes. Cette apophyse, comprimée latéralement, comme tronquée en avant, est bifurquée à son extrémité, du côté de la face interne (2). Les gouttières coracoïdiennes sont peu profondes et les facettes assez saillantes (3). Le bord antérieur de la face interne est en forme de bourrelet, sans échancrure comme sans saillie d'aucun genre (4). Les angles latéraux antérieurs sont très projetés en dehors et obtus. Les bords latéraux, percés d'un assez grand nombre de trous pour l'entrée de l'air, présentent des surfaces articulaires pour les côtes, au nombre de six, à peu près également espacées. L'arête indiquant la séparation des muscles pectoraux

(1) Pl. 3, fig. 1.
(2) Pl. 3, fig. 1, 2, 3 *a*.
(3) Pl. 3, fig. 2 *c*.
(4) Pl. 3, fig. 3 *c'*.

est longitudinale. Le bord postérieur décrit une courbe régulière et assez faible. Il n'y a ni échancrures, ni fontanelles. La face externe est dépourvue d'ouvertures pneumatiques. Il en existe au contraire à la face interne, vers la région antérieure, les unes au milieu, les autres disséminées vers les parties latérales; seulement il est à remarquer ici que les deux trous occupant la région moyenne sont disposés sur deux séries, et qu'il se trouve entre elles une séparation formant éminence (1).

Jetons maintenant un coup d'œil sur le sternum de plusieurs Kakatoës, dont il m'a été loisible d'étudier l'ostéologie. Si nous comparons cette pièce osseuse chez le Kakatoës des Philippines et le Kakatoës à huppe rouge des Moluques (*Cacatua moluccensis*, *Psittacus moluccensis* Gmel.), nous observons absolument la même forme générale, les mêmes caractères, cependant quelques légères modifications appréciables. Ainsi, dans l'espèce des Moluques, la grande apophyse antérieure est plus large et plus fortement bifurquée ; le bord antérieur de la face interne, coupé plus droit au milieu, offre un angle assez prononcé de chaque côté, et les pertuis pneumatiques, moins nombreux, plus grands et plus ramassés en avant, ont entre leurs deux séries médianes une séparation plus courte, plus large et plus plane. Chez le Kakatoës à huppe jaune (*Psittacus sulphureus* Gmel.), classé par plusieurs ornithologistes dans un genre distinct (*Plyctolophus*) (2), la ressemblance du sternum avec celui du Kakatoës des Philippines n'est pas moins grande ; elle l'est même davantage par la forme du bord antérieur de la face externe, mais la bifurcation de l'apophyse qui continue la carène en avant est beaucoup plus prononcée encore que chez l'espèce à huppe rouge. Cette bifurcation est à peu près aussi forte dans une autre espèce voisine (*Psittacus galeritus* Lath.). Le Kakatoës rose ou rosalbin d'Australie (*Psittacus roseus* Kuhl., Vieill.), pour lequel Charles Bonaparte a établi le genre *Eolophus*, a le sternum très pareil également à celui des espèces précédentes ; toutefois la carène est encore plus élevée et plus projetée en avant, avec l'apo-

(1) Pl. 3, fig. 3.

(2) Illiger.

physe très inclinée et bifurquée à peu près au même degré que chez le Kakatoës des Philippines ; les angles latéraux ont sensiblement moins de saillie ; le bord antérieur de la face externe est un peu tronqué au milieu ; les pertuis aériens sont très peu nombreux, avec une séparation médiane fort petite. Un individu m'a offert des traces de fontanelles.

Je n'ai pas eu l'occasion d'examiner le sternum des Kakatoës, remarquables pour la forme de leur bec, dont on a formé le genre *Licmetis*(1). Suivant toute apparence, il n'y aurait eu là à mentionner aucune particularité plus importante que celles qui viennent d'être indiquées pour plusieurs espèces. Ce sont des différences des plus légères, et l'on ne saurait, ce me semble, les considérer autrement que comme *spécifiques*.

En Australie et à la Nouvelle-Guinée habitent les Kakatoës au plumage sombre, à la huppe composée de plumes larges et moins mobile, moins élégante que celle des vrais Kakatoës. Ces beaux Oiseaux forment principalement le genre Calyptorhynque (*Calyptorhynchus* Vigors). J'ai eu à ma disposition les squelettes de deux de leurs espèces (*Calyptorhynchus xanthonotus* Gould, et *Calyptorhynchus Leachii*, *Psittacus Leachii* Kuhl.), faisant partie de la collection anatomique du Muséum d'histoire naturelle, où ils ont été rapportés par M. J. Verreaux. Le sternum du Calyptorhynque xanthonote (*C. xanthonotus*) ressemble extrêmement à celui du Kakatoës rose. Sa carène, très élevée et très avancée, de même que chez ce dernier, a son bord antérieur arrondi, et l'apophyse inclinée, obtuse au bout et peu échancrée. Le bord antérieur de la face interne est aussi un peu tronqué. Il n'y a pas non plus de fontanelles. Le Calyptorhynque de Leach (*C. Leachii*) a le sternum tellement semblable au précédent, que je ne m'y arrête pas.

Dans le voisinage des Calyptorhynques se place d'une manière naturelle le type déjà connu depuis longtemps et fréquemment désigné sous le nom de Perroquet ou d'Ara à trompe (*Psittacus aterrimus* Gmel., dont Etienne Geoffroy Saint-Hilaire fit le genre

(1) Wagler.

Microglosse (*Microglossum*), et auquel est venue depuis s'ajouter une autre espèce décrite par Temminck (*Microglossus alecto*). Ce genre me paraissant établir un lien entre les Calyptorhynques et les Aras, j'aurais désiré en connaître l'ostéologie entière, mais cela ne m'a pas été possible pour ces Oiseaux rares. Un squelette du Microglosse noir existe cependant, à ce que je crois, au Musée de Leyde. Le prince Charles Bonaparte, en effet, s'était procuré de là, à mon intention, des dessins de la tête qui m'ont permis de juger de la parenté du Microglosse avec les Calyptorhynques.

Après les Kakatoës et les Calyptorhynques, pour des raisons que j'ai indiquées dans mes *Observations sur l'ostéologie des Psittacides*, publiées il y a trois ans, et que je développerai plus tard, je m'occuperai d'un Perroquet qui, au premier abord, semble s'en éloigner beaucoup, à cause de sa petite taille. C'est une espèce d'Australie (*Psittacus Novæ Hollandiæ* Gmel.), composant pour tous les ornithologistes modernes un genre à elle seule (*Calopsitta* Lesson, *Nymphicus* Wagler, ou *Leptolophus* Swains.). Chez cet Oiseau, le sternum est plus voûté et quelque peu moins dilaté en arrière que dans les Kakatoës, et son bord postérieur décrit une courbe sensiblement plus prononcée. La carène, extrêmement élevée et projetée en avant, ressemble à celle du Kakatoës rose (*Eolophus roseus*), et l'apophyse, plus inclinée encore, est moins dilatée à son extrémité, de telle sorte qu'elle présente simplement un indice de bifurcation. Le bord antérieur de la face interne est à peu près arrondi. Les pertuis pour l'entrée de l'air sont en très petit nombre, avec une séparation médiane saillante, comme chez les espèces que nous avons examinées précédemment. Il y a ici des fontanelles grandes, s'étendant très près du bord postérieur. Ainsi, sauf la convexité du sternum un peu plus prononcée et une petite différence dans la forme de l'apophyse antérieure, le sternum du Calopsitte de la Nouvelle-Hollande, comparé à celui des Kakatoës, n'offre rien de particulier. La présence des fontanelles, indice d'un degré de développement moins avancé, mérite à peine qu'on s'y arrête.

Passons maintenant à la série des Perroquets d'Amérique, qui, malgré toutes les différences qu'ils présentent dans la forme de leur

queue et dans la grosseur de leur bec, sont néanmoins intimement unis les uns aux autres par l'ensemble de leurs caractères.

Les premiers de cette série qui appellent l'attention sont les Aras. Les espèces rouges, au nombre de deux (*Psittacus macao* L., et *P. aracanga* Gmel.), souvent confondues l'une avec l'autre et ne se distinguant guère que par la coloration de l'origine de l'aile, jaune chez l'un et entièrement de la couleur générale chez l'autre, forment dans les dernières classifications de Ch. Bonaparte un genre propre (*Macrocercus*) (1). Le sternum de l'espèce décrite par Linné (*Psittacus macao*) se fait remarquer, comparativement à ce qui se voit dans tous les autres représentants de la famille des Psittacides, par sa forme étroite et allongée. Du reste, après cela, nous n'avons plus à signaler que des particularités de détail tout à fait secondaires. La carène sternale a moins d'élévation que dans les types dont nous avons déjà parlé, et elle n'atteint pas complétement en arrière le bord terminal ; fort projetée en avant, elle s'arrondit, et l'apophyse, très inclinée, forme une ligne continue et très peu arquée avec son bord antérieur. Cette apophyse, d'abord comprimée latéralement, s'élargit au bout, et offre en dessus une légère concavité bordée de chaque côté par une arête saillante ; on n'ose la dire bifurquée, mais il y a bien un véritable commencement de bifurcation. La face interne a un bord antérieur un peu échancré, et des orifices pneumatiques assez nombreux, disposés sur deux séries assez irrégulières. Les angles latéro-antérieurs sont plus acuminés que chez les Kakatoës ; le bord postérieur décrit une courbe plus marquée, et il y a d'ordinaire deux très petites fontanelles.

Le sternum de l'espèce voisine (*Psittacus aracanga* Gmel.) est trop pareil pour que nous ayons à nous en occuper. L'Ara bleu (*Psittacus ararauna* Lin.), demeuré le type du genre Ara pour tous les ornithologistes, a le sternum sensiblement moins rétréci, et son apophyse antérieure peut-être moins dilatée au bout. Elle est surtout plus étroite dans l'Ara militaire (*Psittacus mili-*

(1) *Tabellarische Uebersicht der Papageien.* — Nom emprunté à Vieillot, qui l'appliquait à tous les Aras.

taris Lin.) que le prince Charles Bonaparte rapporte au genre *Sittace* de Wagler.

Les petites espèces à longue queue de l'Amérique, que Buffon distinguait sous le nom de Perriches, constituent essentiellement le genre Conure (*Conurus* Kuhl.), divisé depuis d'une façon incroyable par Ch. Bonaparte. J'ai étudié l'ostéologie de plusieurs de ces oiseaux (*Conurus carolinensis*, *Ps. carolinensis* Gmel.; — *C. pertinax*, *Ps. pertinax* Lin.; — *C. æruginosus*, *Ps. æruginosus* Lin.; — *C. cactorum* Wagl.; — *C. tovi*, *Ps. tovi* Gmel., genre *Psittovius* Bp.; — *C. murinus*, *Ps. murinus* Gmel., genre *Myiopsitta* Bp.; — *C. vittatus*, *Ps. vittatus* Shaw, genre *Pyrrhura* Bp.; — *C. evops*, *Ps. evops* Wagler, genre *Evopsitta* Bp.), et chez tous, sans exception, le sternum m'a présenté absolument les mêmes caractères. Les différences d'espèce à espèce se réduisent à des nuances presque imperceptibles, dont on ne saurait même donner une idée nette par une simple description. Chez ces Conures, la pièce sternale ressemble à celle des Aras; son allongement proportionnel est un peu moindre en général, mais la différence n'est pas frappante, surtout si on la compare dans l'*Evopsitta evops* (*Psittacus evops* Wagl.) : la carène a plus d'élévation, et elle se continue tout à fait jusqu'au bord marginal. L'apophyse qui prolonge le bord antérieur de la carène est plus mince, plus comprimée et obtuse au bout. Les pertuis pneumatiques, toujours en petit nombre, sont situés en avant presque sous le bord de la face externe, qui a une très petite échancrure médiane, de telle façon que cette séparation entre les deux rangées d'orifices dont il a été parlé à l'égard des Kakatoës, est ici très faiblement indiquée. Il y a constamment des fontanelles assez grandes.

Les Perroquets à courte queue du nouveau monde, divisés dans les classifications modernes en une dizaine de genres, sont surtout représentés par les Amazones ou les Tavouas, si bien connus de tout le monde. C'est le genre *Chrysotis* de Swainson, adopté dans tous les ouvrages récents; il a pour type le Perroquet amazone (*Psittacus amazonicus* Lin.), le plus commun de l'Amérique du Sud. En examinant son sternum, nous retrouvons les proportions

de longueur et de largeur constatées chez les Kakatoës, c'est-à-dire une forme sensiblement moins allongée que dans les espèces à longue queue, les Aras et les Conures; cependant un peu de rétrécissement vers les parties latérales indique un rapport plus intime avec ces derniers. La carène est fort élevée et arrondie au sommet; son bord antérieur forme une courbe rentrante assez marquée; l'apophyse est longue, obtuse au bout, un peu excavée en dessus, de même que chez l'Ara, mais beaucoup plus faiblement. Le bord antérieur de la face interne a également une échancrure dans son milieu; les pertuis pneumatiques sont plutôt grands, avec la séparation médiane assez large et nettement dessinée. Il y a une paire de fontanelles.

J'ai comparé le sternum chez plusieurs espèces de Chrysotis (les *Chrysotis* ou *Psittacus ochrocephalus* Gmel., — *œanthops* Swains., — *dominicensis* Gmel., — *festivus* Gmel. et *pulverulentus* Gmel.), et c'est peut-être plus pareil ici qu'entre les Conures. Il n'y a donc rien à en dire; seulement je tiens dans tous les cas à énumérer la série entière des espèces soumises à mes observations, pour que l'on puisse juger jusqu'à quel point je me trouve en mesure de généraliser les faits.

L'occasion m'a manqué pour observer la pièce sternale dans plusieurs Perroquets américains classés comme genres par Ch. Bonaparte (genres *Derotypus* Wagl., *Caica* Less., *Pionus* Wagl., *Pionopsitta* Bp., *Pyrrhulopsis* Reichenbach, *Urochroma* Bp.). J'ai eu au contraire deux Psittacules (genre *Psittacula* Briss., — *Ps. passerina* Lin., et *Ps. guyanensis* Swains.), l'une du Brésil, l'autre de Cayenne. La pièce sternale de ces petits Perroquets est la miniature de celle de l'Amazone, seulement le bord antérieur de la carène est plus droit, la grande apophyse est mince au bout, et le bord de la face interne n'a pas cette petite échancrure médiane reconnue dans toutes les autres espèces américaines.

Les Perroquets de l'Afrique et de l'Asie se partagent aussi en ceux qui ont la queue longue et ceux qui ont la queue courte et carrée. Les premiers sont les Perruches, qui remplacent sur l'ancien continent les Perriches ou Conures du nouveau monde. Il n'y a pas dans cette série d'espèces de la dimension des Aras.

Les vraies Perruches constituent le genre *Palæornis* de Vigors, genre auquel appartient le seul Perroquet connu dans l'antiquité grecque et romaine : la Perruche d'Alexandre (*Palæornis Alexandri*, *Psittacus Alexandri* Lin.), rapportée par l'expédition dans l'Inde du vainqueur de Darius. C'est une espèce voisine que nous avons ordinairement l'occasion d'étudier, la Perruche à collier du Sénégal (*Palæornis torquatus*).

Le sternum ici a exactement les mêmes formes et les mêmes proportions que dans les Conures ; sa carène, sa grande apophyse y ressemblent au plus haut degré, seulement cette dernière offre en dessus un méplat anguleux assez prononcé ; les angles latéro-antérieurs, dirigés en dehors, sont plus proéminents, et à la face interne il existe des trous pour l'entrée de l'air en quantité considérable ; ils occupent la ligne médiane jusque vers les trois quarts au moins de la longueur de la pièce sternale, quelques autres sont disséminés sur les côtés. Ils ne sont pas disposés sur deux rangées séparées par un espace lisse comme, nous l'avons vu dans les premiers types. Les fontanelles sont ordinairement assez petites.

Des Perruches très voisines des précédentes ont été distinguées génériquement (genre *Bolocercus* Müller) ; le sternum de l'espèce la plus commune (*Ps. ponticerianus* Gmel., de l'Inde) est semblable à celui de la Perruche à collier (*P. torquatus*) ; il n'y a vraiment rien à en dire de particulier.

Des espèces provenant de la Nouvelle-Guinée et des contrées adjacentes, intermédiaires par leurs caractères extérieurs aux Perruches et aux vrais Perroquets de l'ancien continent, composent le genre Tanygnathe (*Tanygnathus* Wagler). M. Charles de Souancé m'a procuré un individu de l'une d'elles, provenant de Célèbes (*Tanygnathus Mulleri* Temm.), qui avait vécu dans sa ménagerie.

Chez cet Oiseau, le sternum est sensiblement plus large que dans les Perruches, avec son apophyse antérieure moins inclinée, quelque peu plus projetée en avant, ce qui détermine une certaine courbure concave du bord de la carène, et ses angles latéro-antérieurs plus saillants et plus amincis. Ce sont là les seules différences qui méritent d'être notées.

Les Perroquets de Madagascar, dont on a formé un genre propre (*Coracopsis* Wagl., *Vasa* Less.) d'après quelques détails de la forme de leur queue et leur aspect extérieur, appelaient l'attention. J'ai examiné le sternum chez les deux espèces madagascariennes (1) (*Psittacus niger* L., et *Ps. vasa* Shaw); mais ici encore il n'y a rien de remarquable: c'est la forme de la pièce sternale des Perruches, à peine plus large, avec l'apophyse antérieure un peu élargie et légèrement excavée en dessus vers le bout, et les fontanelles assez grandes.

Les Perroquets à queue courte et carrée, de l'Afrique et de l'Asie, nous offriront dans leur pièce sternale des caractères d'une tout aussi faible importance. Le type du genre Perroquet (*Psittacus*), restreint par les ornithologistes modernes, est le Perroquet gris à queue rouge (*Ps. erythacus* Lin.) du Sénégal. Chez cet Oiseau, le sternum, avec la forme générale de celui des *Palæornis*, est un peu plus large dans sa portion postérieure; son apophyse antérieure s'avance davantage, et, offrant au bout un méplat, elle paraît comme tronquée; le bord de sa face externe n'a pas d'échancrure sensible, ses angles latéro-antérieurs assez saillants se terminent presque en pointe obtuse; ses fontanelles très réduites disparaissent parfois chez de vieux individus, et ses orifices pneumatiques sont en très petit nombre (2). Les Perroquets dont le tour des yeux est emplumé (genre *Pœocephalus* Swains.) présentent les mêmes particularités, c'est au moins ce que j'ai constaté à l'égard du type, le Perroquet à tête grise du Sénégal (*Psittacus senegalus* Lin.).

Certaines petites espèces (genre *Agapornis* Selby) sont aux Perroquets de l'ancien continent ce que les Psittacules sont aux Chrysotis ou Perroquets du nouveau monde. J'ai étudié l'ostéologie

(1) Une troisième espèce a été découverte au Mozambique par M. Peters, le directeur actuel du Musée de Berlin (*Coracopsis comarensis* Peters).

(2) On trouve des figures du sternum du Perroquet gris dans Lherminier, *Recherches sur l'appareil sternal des Oiseaux* (*Mém. de la Soc. linn. de Paris*, t. VI, pl. 1, fig. 6); — Berthold, *Das Brustbein der Vögel* (*Beiträge zur anat. Zool.*, etc, tab. 4, fig. 13); — Émile Blanchard, *L'organisation du règne animal* (*Oiseaux Tropidosterniens*, pl. 2, fig. 8).

de la plus commune d'entre elles (*Agapornis pullaria*, *Psittacus pullarius* L.), que l'on connaît sous le nom vulgaire de Moineau de Guinée. Son sternum diffère de celui du Perroquet gris simplement par son apophyse antérieure mince vers le bout, et par ses angles latéro-antérieurs moins saillants. Il y a également un très petit nombre de trous pour l'entrée de l'air et des fontanelles fort petites.

A ces Perroquets de l'Inde et de l'Afrique se lient, de la manière la plus étroite, des espèces des îles indiennes et océaniennes : ce sont celles que le prince Charles Bonaparte, dans ses derniers tableaux, a désignées sous le nom d'*Eclectinæ* (1), ou les genres *Eclectus* et *Psittacodis* de Wagler, ou *Mascarinus* de Lesson et quelques autres (*Geoffroyus* Less., *Urodiscus* Bp., *Loriculus* Blyth, et *Licmetulus* Bp.). J'ai réussi à me procurer plusieurs de ces Oiseaux que l'on ne voit pas chez nous, vivants aussi ordinairement que beaucoup de Perroquets d'Afrique, d'Amérique et même d'Australie.

La pièce sternale chez l'Eclectus cramoisi (*Psittacus puniceus* Gm.) (2) est plus raccourcie peut-être que chez aucun autre Psittacide; la différence cependant n'est pas assez considérable pour être frappante, elle est toutefois bien sensible si l'on compare le sternum de l'Eclectus avec celui du Perroquet gris (*Ps. erythacus*). Sa carène s'abaisse et s'arrondit en avant, au lieu d'offrir à l'extrémité son point culminant, comme nous l'avons vu dans les types que nous avons déjà examinés. L'apophyse antérieure, assez sail-

(1) *Tabellarische Uebersicht der Papageien*, et *Remarques à propos des observations de M. Émile Blanchard, etc.*, tableau (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XLIV, 1857).

(2) Le nom d'*Eclectus* ne saurait être conservé ici, celui d'*Eclectis*, presque semblable, ayant été employé plus anciennement par Hübner pour désigner un genre de Lépidoptère. Du reste, il ne sera pas besoin, dans le cas actuel, d'imaginer une nouvelle appellation, car les prétendus genres *Eclectus* et *Psittacodis* (*Mascarinus* Less.) ne se distinguent absolument par aucun caractère; les ornithologistes n'ont pu établir leur distinction que par les couleurs, ce qui est vraiment trop peu. Le nom de *Psittacodis* pourra donc être avec avantage pris dans une acception un peu plus large.

lante, offre au bout un élargissement court et légèrement excavé. Le bord de la face interne est coupé presque droit au milieu. Des orifices pneumatiques assez nombreux occupent principalement la ligne médiane ; ils ne sont pas partagés ici en deux séries, ainsi qu'on l'a observé dans d'autres types de la famille. Les angles latéro-antérieurs sont médiocrement avancés. Il existe des fontanelles qui ont une tendance à s'oblitérer.

Le bel Oiseau qui peut être considéré comme le type du genre *Psittacodis* (*Psittacus polychrous* Scop., ou *Ps. magnus* Gm.) (1) a le sternum tout pareil à celui du Perroquet cramoisi (*Ps. puniceus*), mais peut-être un tant soit peu plus long proportionnellement. Chez un individu en ma possession, l'une des deux fontanelles a complétement disparu.

Je n'ai pas trouvé l'occasion d'observer le sternum chez aucune des espèces dont on a formé les genres *Geoffroyus*, *Urodiscus* et *Licmetulus*, mais M. Charles de Souancé m'a procuré un *Loriculus* qu'il avait eu vivant dans sa ménagerie.

Les *Loriculus* sont aux Psittacodis et Eclectus ce que les Psittacules sont aux Chrysotis et les Agapornis aux vrais Perroquets, c'est-à-dire des espèces de très petite taille, se rattachant au type auquel nous les associons par l'ensemble de leurs caractères, qui présentent toutefois une certaine dégradation.

Le sternum du Loricule indien (*Loriculus indicus*, *Psittacus indicus* Brisson) (2) diffère à peine de celui des précédents. Un tant soit peu plus étroit, il a sa carène moins abaissée vers le sommet, et sa grande apophyse plus inclinée et plus mince, ayant néanmoins vers le bout un peu d'élargissement. Le bord antérieur de la face interne a la même forme. Les pertuis pour l'entrée de l'air sont en très petit nombre.

Certains Perroquets de l'Australie ou de l'extrême Asie ont été distingués génériquement depuis longtemps : ce sont les Loris

(1) Cette espèce a une fort longue synonymie.

(2) Les espèces de ce genre, assez difficiles à distinguer les unes des autres, ont été l'objet de beaucoup de confusions. M. Ch. de Souancé s'est efforcé de bien déterminer leurs caractères (voyez *Catalogue des Perroquets de la collection du prince Masséna d'Essling*, dans *Revue et Magasin de zoologie*, 1856).

(*Lorius* Brisson), qui ont été divisés par les auteurs récents. J'ai porté une attention spéciale sur plusieurs espèces de ce groupe. Chez l'une d'elles, appartenant au genre *Eos* de Wagler (*Psittacus ruber* Gmel.), la pièce sternale a la forme générale de celle des *Psittacodis* ou *Eclectus*, ayant de même sa carène arrondie au sommet, mais peut-être un peu plus projetée en avant. L'apophyse antérieure a la même forme, seulement la ligne de séparation des pectoraux, qui s'efface en arrière chez tous les autres Perroquets, est ici très nette, et se continue jusqu'au bord postérieur en se courbant en dedans. Les fontanelles manquent complétement (1).

Un véritable Lori dont j'ai examiné le squelette chez M. Éd. Verreaux, le Lori à collier (*Lorius domicella, Psittacus domicella* Lin.) m'a offert absolument les mêmes particularités. Un autre type, qui est le genre *Lathamus* de Lesson (*Lathamus discolor, Psittacus discolor* Shaw), a un sternum très analogue encore à celui des précédents, mais l'apophyse est un peu plus étroite au bout, la ligne qui marque la séparation des pectoraux est plus faible en arrière, et il y a des fontanelles assez grandes. Le sternum des Trichoglosses (*Trichoglossus* Vigors et Horsfield), que j'ai observé chez une espèce (*Trichoglossus chlorolepidotus* Gould), est proportionnellement un peu plus long avec les fontanelles petites.

Dans un autre Perroquet du même genre appartenant toutefois, pour le prince Charles Bonaparte, à une division particulière (*Glossopsitta*), la ressemblance de la pièce sternale avec celle des vrais Loris est plus complète encore, cependant il y a de petites fontanelles.

Je n'ai eu l'occasion d'observer l'appareil sternal chez aucun des Perroquets du genre Coriphile (*Coriphilus* Wagler), qui évidemment sont aux Loris ce que les Psittacules sont aux Chrysotis, et les Agapornis aux vrais Perroquets.

Il y a encore des Psittacides de l'Australie qui se distinguent de tous les précédents par quelques traits particuliers : ce sont ceux dont un naturaliste anglais, Vigors, a formé un genre sous

(1) Pl. 4, fig. 4.

le nom de Platycerque (*Platycercus*), genre qui depuis a été, comme les autres, l'objet de subdivisions en général assez mal fondées, et est devenu pour Ch. Bonaparte le type d'une sous-famille et plus tard d'une famille. On est entraîné à aller loin, lorsqu'on s'engage dans une telle voie sans tenir à s'appuyer sur des caractères d'une certaine importance.

J'ai pu étudier l'ostéologie d'un nombre assez considérable de représentants de ce genre. Aujourd'hui plusieurs espèces sont fréquemment apportées vivantes en Europe, et d'ailleurs le cabinet d'anatomie comparée au Muséum d'histoire naturelle de Paris en possède une assez jolie série de squelettes provenant, pour la plupart, du voyage de M. Jules Verreaux en Australie.

Dans les Platycerques proprement dits, les espèces que les ornithologistes modernes ont laissées dans ce genre, la pièce sternale n'offre rien de remarquable. Examinons-la chez le type, le Platycerque de Pennant (*Psittacus Pennantii* Latham). Nous y retrouvons la même forme que chez les Loris, avec la ligne de séparation des pectoraux plus faible peut-être, mais aussi prolongée, le sommet de la carène un peu moins avancé, alors très arrondi, et son bord antérieur formant presque une ligne droite avec la grande apophyse. Les orifices pneumatiques y sont en petit nombre près le bord antérieur, il en existe ordinairement un grand au milieu.

Le sternum observé chez plusieurs autres Perroquets du même genre ne m'a rien représenté qui soit à noter (les *Platycercus palliceps* Gould, *eximius* Shaw, et *flaviventris* Temm.).

Le sternum d'une espèce se rattachant au genre *Psephotus* de M. Gould (*Psephotus hæmatonotus* Gould) m'a offert absolument les mêmes caractères. J'en dirai autant à l'égard des *Euphema* (genre *Euphema* Wagler), dont on possède un squelette au Muséum de Paris (*Euphema chrysostoma*, *Ps. chrysostomus* Kuhl., *venustus* Vigors).

D'autres Perroquets, voisins de tous ces derniers (genre *Aprosmictus* Gould), ont le sommet de la carène sternale quelque peu plus avancé, son bord antérieur alors légèrement cintré, et la grande apophyse sensiblement élargie au bout et comme tronquée.

Une espèce de Psittacide, étrange par la hauteur de ses pieds

et par l'habitude de se tenir habituellement à terre au lieu de percher, à la manière ordinaire des Perroquets, constitue le genre Pézopore (*Pezoporus* Illiger), déjà adopté par Cuvier. On pouvait croire au premier abord que cet Oiseau s'éloignait très sensiblement des autres representants de la famille à laquelle il appartient. Il n'en est pas ainsi, comme on le verra par notre étude de toutes les pièces de son squelette, bien que la tête et les métatarses offrent quelques particularités très notables. Le sternum du Pézopore (*Psittacus formosus* Latham, ou *Ps. terrestris* Shaw) a les caractères de celui des Platycerques, seulement il est moins élargi en arrière, et ses bords latéraux se continuent avec le bord postérieur en décrivant une courbe très régulière. Il a des fontanelles extrêmement grandes (1).

Enfin il est encore un type intéressant, aujourd'hui connu de tout le monde sous le nom de Perruche ondulée, c'est le genre *Melopsittacus* de M. Gould, dont nous ne connaissons qu'une seule espèce australienne (le *Psittacus undulatus* Shaw). Ce type, que j'ai déjà signalé comme ayant plusieurs particularités remarquables (2), a été rapproché des Platycerques par les ornithologistes, mais en réalité il se sépare de ces derniers par des dissemblances fort saillantes. Son sternum est assez étroit, à peu près au même degré que chez les Conures ; sa forme, bien qu'un peu plus allongée proportionnellement, est celle qu'on voit chez les Loricules (*Loriculus*) ; la carène a son sommet aussi avancé, arrondi, et son bord antérieur droit, avec l'apophyse mince également, mais plus longue (3). Les trous pour l'entrée de l'air, situés en arrière du bord antérieur de la face interne, comme à l'ordinaire, sont peu nombreux et séparés au milieu par un espace lisse. Les fontanelles sont assez grandes.

On voit que mes observations sur le sternum des Perroquets ont été faites sur une longue suite d'espèces. Il y a seulement un très petit nombre de types que je regrette de n'avoir pas eu à

(1) Pl. 4, fig. 5.

(2) *Des caractères ostéologiques chez les Oiseaux de la famille des Psittacides* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XLIII, 1856).

(3) Pl. 4, fig. 6 et 7.

mentionner : ce sont les Microglosses, les Anodorhynques (*Anodorhynchus*), les Nestors (*Nestor* Wagl.), que j'ai déjà signalés comme avoisinant les Loris (1); les Dasyptiles (*Dasyptilus* Wagl.), qui vraisemblablement ne s'éloignent guère des Nestors; et le genre *Nasiterna* de Wagler, fondé sur une seule espèce, la plus petite de tous les Psittacides connus, découverte au havre Dorey, à la Nouvelle-Guinée, par MM. Quoy et Guimard (*Psittacus pygmæus* Quoy et Gaim.). Ce petit Perroquet, presque impossible à classer par l'unique considération de ses caractères extérieurs, qui sont très singuliers, notamment la forme du bec et la nature du plumage, est resté extrêmement rare, si bien qu'on en voit la dépouille seulement dans les collections des Musées de Paris et de Leyde.

Je regrette beaucoup encore de ne pouvoir décrire ici avec détail, et d'une manière comparative, le sternum du seul représentant nocturne des Perroquets, le Strigops (*Strigops habroptilus* G.-R. Gray), découvert en Australie il y a à peine une quinzaine d'années. Il en existe un squelette au Collége des chirurgiens d'Angleterre. M. Gervais, qui s'est trouvé à même de l'examiner, nous dit que cet Oiseau, dont les habitudes sont essentiellement terrestres, est remarquable par la faible saillie de son brechet (2). D'un autre côté, le prince Charles Bonaparte, d'après une note qui lui fut transmise, je crois, par M. Richard Owen, rapporte que « dans ce Perroquet nocturne, le sternum, imperforé, très peu convexe, avec un simple rudiment de carène, va en s'élargissant vers les angles postérieurs, que son bord postérieur est *convexe et sans échancrure* (3). »

(1) Pour un grand nombre d'Oiseaux, j'ai pu observer les os des membres et la tête, que l'on conserve dans les peaux, tandis que les pièces du tronc ont dû me rester inconnues, du moment qu'il n'y avait pas de squelettes dans les Musées, et qu'il était impossible de se procurer les animaux en *chair*.

(2) *Remarques sur les caractères que l'on peut tirer du sternum des Oiseaux* (*Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. VI, p. 15).

(3) *Remarques à propos des observations de M. Émile Blanchard, etc.* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XLIV, 1857).

J'avais déclaré, à l'égard du *Strigops*, ne connaître que l'ostéologie de la tête : le prince Ch. Bonaparte dit, d'après cela, que *je parais ignorer* quelle est la conformation de son sternum ; *ce que les ornithologistes savent.*

En résumé, chez tous les Perroquets connus, le sternum est le même. Il n'y a d'un type à l'autre aucune différence essentielle, à moins qu'il n'y ait exception pour le Strigops, ce dont je doute, aucune différence qui soit comparable à celles que nous observons à l'égard des espèces de l'ancien genre Vautour ou des représentants de l'ancien grand genre Faucon, qui est cependant un groupe extrêmement naturel. Un fait semblable montre déjà de la façon la plus évidente que les Perroquets se rattachent tous à une seule forme vraiment typique. En effet, en décrivant le sternum, je me suis attaché autant que possible à ne passer sous silence aucun détail réellement appréciable, et l'on a pu juger que les modifications de la pièce sternale se réduisaient à des nuances en général fort légères.

Dans les Kakatoës et les Calyptorhynques, c'est une convexité un peu plus faible que chez les autres ; l'absence de fontanelles et une forme de l'apophyse antérieure assez caractérisée, mais pas au même degré chez tous. Chez les Aras et les Perriches (*Conurus*), c'est un peu plus d'allongement, une légère échancrure du bord de la face interne, que nous retrouvons, du reste, dans les Perruches. Dans les Perroquets du nouveau monde (*Chrysotis*, etc.), c'est un peu plus d'élargissement en arrière, une projection en avant de l'apophyse un tant soit peu plus prononcée. A l'égard des Perruches (*Palæornis*, etc.) comparées aux Perriches, des vrais Perroquets (*Psittacus*) comparés aux Perroquets d'Amérique, ce sont des détails presque insignifiants. Pour les Psittacodis (*Psittacodis*, *Eclectus*), c'est simplement le sommet de la carène moins projeté en avant, caractère qui n'a rien de tranché, le genre Tanygnathe offrant un intermédiaire. Dans les Loris, c'est surtout l'arête qui marque la séparation des muscles pectoraux qui se fait remarquer, et l'absence de fontanelles ; mais l'arête s'affaiblit, et les fontanelles se montrent dans plusieurs genres des plus voisins. Chez les Platycerques, c'est le sommet de la carène peu avancé et le bord presque droit ; mais le caractère est moins prononcé dans le genre *Aprosmictus*, et alors c'est à peu près la forme observée chez les *Psittacodis* et aussi chez les Loris (*Lorius*), surtout si l'on compare en même temps le type du genre *Lathamus*.

Ajoutons à cela que les faibles caractères reconnus entre les formes principales sont amoindris dans leurs représentants de petite taille, comme les Psittacules, Agapornis, Loricules, etc., et l'on demeurera convaincu que le sternum dans les Psittacides est très caractéristique du groupe dans son ensemble, et au contraire extrêmement peu des groupes secondaires.

C'est dans le dessein de mettre en évidence les plus grandes variations du sternum des Perroquets que j'ai représenté cette pièce chez les types en apparence les plus disparates.

§ VII.

Le sternum chez les Oiseaux appartenant aux groupes des Moineaux (*Fringilla* Lin.), Gros-Becs (*Loxia* Lin.), Alouettes (*Alauda* Lin.), Mésanges (*Parus* Lin.), Étourneaux (*Sturnus* Lin.), Corbeaux (*Corvus* Lin.), Paradis (*Paradisæa* Lin.), Grimpereaux (*Certhia* Lin.), Becs-Fins (*Motacilla* Lin.), Merles (*Turdus* Lin.), Pies-Grièches (*Lanius* Lin.), Gobe-Mouches (*Muscicapa* Lin.), Manaquins (*Pipra* Lin.), Tangaras (*Tanagra* Lin.), Hirondelles (*Hirundo* Lin., *ex parte*), etc., etc.

Un groupe des mieux caractérisés, des mieux circonscrits, existe dans la classe des Oiseaux, et ce groupe, tous les naturalistes, à l'exception d'un seul (1), l'ont méconnu ; tous, à l'envi, ont mêlé, brouillé, confondu ses représentants avec ceux d'autres groupes, d'autres familles. De cette confusion est sorti un chaos presque sans exemple ailleurs, où les types les plus voisins se trouvent aussi éloignés que possible, et les types les plus disparates associés dans une même division. Ce chaos s'est longtemps appelé et s'appelle encore, je crois, pour beaucoup de zoologistes, l'*Ordre des Passereaux* (*Passeres* de M. Cuvier). On s'est bien aperçu, à la vérité, que cette division n'était pas dès plus naturelles, par conséquent des plus satisfaisantes; aussi les uns, comme MM. Temminck et Sundevall, ont-ils voulu la démembrer ; les autres ont préféré, au contraire, l'agrandir en lui adjoignant une autre série d'Oiseaux aussi confuse, celle des Grimpeurs, ainsi qu'on la nomme dans la plupart des ouvrages de zoologie. Tout,

(1) M. Lherminier.

en un mot, dénote ici l'absence absolue de recherches scientifiques.

L'étude cependant procure certaines satisfactions; elle en donne une lorsque, dans un fond complétement obscur, on voit apparaître une vive lumière: c'est ce qui va se montrer à l'égard de ce groupe nommé l'*ordre des Passereaux*, dont on s'étonnerait moins s'il appartenait aux savants du XVIe ou du XVIIe siècle. En effet, regardez cet ordre des Passereaux dans le *Règne animal* de Cuvier, et retranchez-en, je suis l'ordre indiqué par l'énumération de l'auteur, retranchez-en, dis-je, les Martinets (*Cypselus*), les Engoulevents (*Caprimulgus*), les Colious (*Colius*), les Rolliers (*Coracias*), les Colibris (*Trochilus*), les Huppes (*Upupa*), les Guépiers (*Merops*), les Momots (*Prionites*), les Martins-pêcheurs (*Alcedo*) et les Calaos (*Buceros*). Ce retranchement opéré, vous aurez l'un des groupes les mieux délimités, les plus admirablement caractérisés, les plus parfaitement homogènes de la classe entière des Oiseaux. Chaque portion d'une espèce de cette division zoologique ainsi restreinte offre des caractères si tranchés, qu'il est impossible de s'y jamais méprendre, une fois que l'attention a été éveillée sur l'ensemble de particularités de cette forme typique qui compte un nombre énorme de représentants. M. Lherminier avait étudié seulement une pièce, le sternum, et il avait bien limité sa famille des Passereaux en rejetant la plupart des types que je viens d'énumérer comme devant en être séparés, à l'exception toutefois de quelques-uns d'entre eux qu'il a dû passer sous silence, faute de connaître leur ostéologie. Cette excellente indication a été lancée dans la science, il y a aujourd'hui trente-deux ans, et depuis aucun ornithologiste n'y a porté la moindre attention. Il s'agissait d'autre chose que des plumes et du *facies*.

Prenons pour type l'Oiseau le plus vulgaire de notre pays, le Moineau (*Fringilla domestica* Lin.), pour lequel Cuvier a choisi le nom générique de *Pyrgita*, et M. G. R. Gray celui de *Passer*, emprunté à Ray et à Brisson. Examinons avec soin le sternum dans cette espèce (1).

(1) Pl. 4, fig. 8, 9 et 10.

Dès le premier abord, on est frappé de l'énorme dissemblance qu'offre cette pièce osseuse, comparée à celle de tous les Oiseaux que nous venons d'examiner. Elle est faiblement voûtée, d'une texture extrêmement mince, et de la sorte réduite à un poids très léger; aussi n'est-elle nullement pneumatisée. Sa longueur est de beaucoup supérieure à sa largeur. La carène, très nettement délimitée à son origine, élevée en avant, s'abaisse graduellement en arrière, et se termine près du bord postérieur en formant un petit méplat. Son sommet figure un angle aigu, par suite de la direction oblique du bord antérieur (1). L'apophyse, qui fait saillie au devant de la carène, ici presque à angle droit, et que M. R. Owen nomme l'*épisternum*, est d'une conformation des plus remarquables et en même temps des plus caractéristiques. Cette apophyse, qui est très longue, a trois pans, l'un tourné du côté interne, les deux autres latéraux, formant ainsi arête du côté externe; son extrémité est fortement bifurquée avec les deux branches résultant de la bifurcation très divergentes (2). Les gouttières coracoïdiennes sont assez profondes, et se continuent au milieu; il y a donc en avant deux bords bien prononcés, l'un de la face interne, l'autre de la face externe; ce dernier, aussi avancé que le bord interne, se contourne latéralement, et devient une arête qui se dirige en arrière, au delà du point d'insertion de la dernière côte. Les angles latéro-antérieurs, très saillants, sont tout à fait projetés en avant, et leur extrémité atteint presque le niveau du sommet de la grande apophyse médiane (3). Les bords latéraux décrivent une courbe rentrante, et présentent pour l'insertion des côtes cinq surfaces articulaires, consistant en éminences transversales étroites et fort rapprochées les unes des autres (4). Mais ce qui frappe au premier coup d'œil dans le sternum du Moineau, et ce qui aussi a été remarqué depuis longtemps, c'est la forme de sa partie postérieure: il y a une paire d'échancrures étroites, profondes, de telle façon que l'on voit une portion centrale, large,

(1) Pl. 4, fig. 9 *a*.
(2) Pl. 4, fig. 8, 9, 10 *a'*.
(3) Pl. 4, fig. 8, 9, 10 *d*.
(4) Pl. 4, fig. 9 *e*, *i*.

presque en continuité avec la partie antérieure des bords latéraux, ayant son extrémité quelque peu élargie et ainsi anguleuse de chaque côté, et deux branches latérales grêles, notablement divergentes, et élargies au bout, de sorte que leurs angles internes se rapprochent beaucoup du corps principal du sternum (1).

Si le sternum du Moineau ne ressemble point à celui d'un Faucon ou d'un Perroquet, il ne ressemble guère non plus à celui des types des autres familles que nous allons passer en revue successivement. Il y a donc là non-seulement une forme spéciale, mais encore un ensemble de caractères tout particuliers. Et ces caractères nous allons les voir se reproduire avec une incroyable persistance, avec une fixité presque étonnante, chez une immense suite d'espèces.

J'ai observé le sternum chez un bien grand nombre d'entre elles, et je n'ai rencontré dans la conformation de cette pièce du squelette que des différences vraiment insignifiantes : ce sont çà et là de légères modifications soit de longueur, soit de largeur, un élargissement un peu plus ou un peu moins prononcé de l'extrémité de l'apophyse antérieure, des détails si minimes enfin, qu'on ne saurait s'y arrêter avec aucun avantage. Je renonce donc ici à une énumération complète de toutes les espèces dont j'ai étudié et comparé la pièce sternale, comme je l'ai fait pour les Oiseaux de proie, et même pour les Perroquets, où il ne m'a pas paru entièrement inutile d'insister sur certaines minuties ; mais à l'égard des Fringillides, ce serait sans objet. Dans la plupart des cas, on n'obtiendrait d'une semblable étude aucune indication propre à éclairer sur les relations de ces nombreux Fringillides entre eux; le plus ordinairement les descriptions seraient insuffisantes pour faire apprécier des différences souvent presque imperceptibles. Il convient donc ici de traiter la question d'une manière un peu générale. D'ailleurs, comme pour les Perroquets, je donne la représentation du sternum dans les types en apparence les plus disparates, pour qu'on puisse se former une idée précise de ses limites de variation les plus étendues.

(1) Pl. 4, fig. 8 et 9, *m*, *o*.

Je n'ai pas besoin de dire que j'ai examiné d'une manière comparative le sternum dans tous ces petits Oiseaux de notre pays qui appartiennent au type du Moineau, et dans une foule d'espèces exotiques qui sont continuellement apportées vivantes en Europe, et que l'on voit chez les oiseliers et dans les habitations particulières. A l'époque actuelle, les ornithologistes ayant poussé les divisions de toute nature à l'infini, ces Oiseaux figurent comme famille de l'ordre des Passereaux dans les classifications modernes; quelquefois même on les rattache à une division d'un ordre plus élevé, qui ensuite est partagée en familles (1). Mais le moment n'est pas venu encore d'apprécier la valeur des genres ou des autres groupes. Cette question viendra lorsque tous les éléments nécessaires auront été réunis de façon à permettre de la discuter avec fruit.

Bornons-nous, pour l'instant, à constater les faits. Dans ce groupe des Moineaux (subfam. *Fringillinæ* Swains., Gray, etc.), nous avons les Pinsons (*Fringilla cœlebs* Lin.), les Chardonnerets (genre *Carduelis* Briss., *Fringilla carduelis* Lin.), les Linottes (*Fringilla cannabina* et *linaria* Lin., genres *Linaria* Bechst. et *Ægiothus* Caban.), les Serins (genre *Serinus* Brehm. ou *Dryospiza* Keys. et Bl.), les Tarins (*Fringilla spinus* Lin., genre *Chrysomitris* Boie), les Verdiers (*Fringilla chloris* Lin., genre *Chloris* Mœrh. ou *Chlorospiza* Bonap.), et une foule d'espèces exotiques, dont j'ai examiné un grand nombre, comme les Paroares (*Loxia cucullata* Lath., genre *Paroaria* Bp.), les Mariposas (*Emberiza ciris* Lin., genre *Passerina* Vieill. ou *Spiza* Bp.), les Volatinies (*Tanagra jacarinia* Lin., genre *Volatinia* Reichenb.) de l'Amérique méridionale, les Padda (*Loxia oryzivora* Lin.), les Amadines (*Loxia fasciata* Gmel., genre *Amadina* Swains.), et les tout petits Oiseaux connus sous les noms de Sénégalis et de Bengalis (*Fringilla granatina* Lin., *Loxia astrild* Lin., genre *Estrelda* Swains.) de l'Asie méridionale et de l'Afrique, et bien d'autres

(1) Voyez Ch. Bonaparte, *Classification ornithologique par séries* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXXVII, 1853). Tableau de l'ordre des *Passeres*.

encore qui, dans les ouvrages récents, composent une division particulière (subfam. *Fringillinæ* Gray) (1), quelquefois plusieurs (2). Chez tous ces Oiseaux, le sternum est presque identique, et c'est à peine si l'on saisit de l'un à l'autre de légères nuances dans la largeur de la partie postérieure médiane ou dans le contour des angles latéro-antérieurs.

Il en est absolument de même pour les Bruants (genre *Emberiza*, *Emberiza citrinella* Lin., etc., subfam. *Emberizinæ* Bp., Gray, etc.), pour les Veuves (*Emberiza regia* Lin., genre *Vidua* Cuv., subfam. *Viduinæ* Bp.), pour les Gros-Becs (*Loxia coccothraustes* Lin., genre *Coccothraustes* Br.; *Loxia virginiana* Lin., genre *Cardinalis* Bp., subfam. *Coccothraustinæ* Swains.), pour les Bouvreuils (*Loxia pyrrhula* Lin., genre *Pyrrhula* Cuv., subfam. *Pyrrhulinæ* Swains., Gray, Bp.), pour les Becs-croisés (*Loxia curvirostra* Lin., subfam. *Loxiinæ* Bp.).

Il y a au Chili certains Oiseaux, appelés par le célèbre Molina du nom générique de *Phytotoma*, qui, aux yeux des ornithologistes, ont paru difficiles à classer. Ils constituent pour le prince Ch. Bonaparte à eux seuls une famille (*Phytotomidæ*) dans le voisinage des Musophages (3); au contraire, pour M. G. R. Gray, ils se rangent avec les Fringilles (subfam. *Phytotominæ*) : c'était donc un genre qui méritait d'être observé. J'ai eu le loisir d'en examiner un squelette appartenant à l'espèce type (*Phytotoma rara* Molina), qui a été rapporté au Muséum de Paris par Gaudichaud, bien connu par ses voyages et ses travaux botaniques, et, dès à présent, je constate que le sternum de cet Oiseau ne diffère pas sensiblement de celui des Moineaux.

Il est un petit groupe d'Oiseaux américains que je vois bien éloigné des précédents dans la plupart des ouvrages de zoologie, à raison d'une petite échancrure du bec : ce sont les Tangaras; Cuvier les place dans sa grande division des Dentirostres ; Charles Bonaparte en fait une famille particulière (*Tanagridæ*), et les vues

(1) *Catalogue of Genera and Subgenera of Birds*, p. 75.

(2) Voyez Bonaparte, *Conspectus Avium*, t. I, et *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXXVII.

(3) *Conspectus Avium*, t. I, p. 86.

de ces naturalistes sont adoptées par beaucoup d'auteurs. M. Gray cependant manifeste une autre opinion ; il classe les Tangaras avec les Moineaux (subfam. *Tanagridæ*). J'ai observé le sternum dans une assez longue suite d'espèces (*Tanagra jacapa* Lin., *T. sayaca* Lin. ou *Saltator cyanopterus* Vieill., *T. tricolor* Gmel., genre *Calospiza* Gray ou *Calliste* Boie, *Tanagra thoracica* Temm., *Nemosia ruficapilla* Vieill., *Buarremon brunneinucha* Lafr., *Euphonia nigricollis* Lafr., *E. pectoralis* Gray, etc.), et je ne trouve rien à mentionner de particulier dans le sternum de ces Oiseaux, comparé à celui des vrais Fringilles.

Au premier abord, on croirait volontiers que les Hirondelles, dont le port est si spécial, doivent se distinguer par beaucoup de particularités d'organisation ; il n'en est rien cependant : de bien légères modifications suffisent pour faire du Moineau l'Hirondelle ; les Tangaras, du reste, sont déjà un peu la chaîne qui les unit. Il va sans dire que nous parlons des Hirondelles, et nullement des Martinets, si ordinairement confondus ensemble ou tout à fait rapprochés dans les méthodes ou les systèmes des ornithologistes (1). Le sternum des Hirondelles est presque identique avec celui des Moineaux. Je donne comparativement une figure de cette pièce dans l'Hirondelle de cheminée (*Hirundo rustica* Lin.) (2), et l'on ne reconnaîtra assurément entre les deux types aucun trait distinctif. Le sternum de l'Hirondelle est peut-être proportionnellement un peu plus court, avec les branches de l'apophyse antérieure un peu plus longues et plus divergentes ; mais ce sont là des nuances insignifiantes qui s'effacent pour ainsi dire totalement, lorsqu'on porte à la fois ses comparaisons sur la série des espèces de Moineaux et de Tangaras. L'Hirondelle de fenêtre (*Hirundo urbica* Lin., genre *Chelidon* Boie) et l'Hirondelle de rivage (*Hirundo riparia* Lin., genre *Cotile* Boie) ne fournissent rien qui soit à mentionner ici. Chez une Hirondelle asiatique (*Hirundo javanica* Sparm.), j'ai trouvé les branches latérales postérieures de la

(1) Les classifications du prince Ch. Bonaparte font à cet égard une heureuse exception.

(2) Pl. 4, fig. 11.

pièce sternale un peu plus larges que chez les autres espèces, ayant leur extrémité très rapprochée du corps principal de la pièce. Je note ce fait sans importance en lui-même, pour faire apercevoir la nature des modifications qui peuvent se manifester entre des espèces tout à fait voisines, et en faire ainsi comprendre la valeur, lorsqu'on les observe entre des types plus ou moins éloignés.

Les Eurylèmes (*Eurylæmus* Horsfield), déjà regardés par Cuvier comme constituant un genre très distinct, pris par les auteurs modernes comme un type de famille (*Eurylæmidæ* Bp.), ou tout au moins de sous-famille (*Eurylæminæ* Gr., sous-famille de la famille des *Coraciadæ*), et souvent associés d'une façon étrange, ont la conformation générale des Hirondelles et des Moineaux. Ces Oiseaux, de l'Asie méridionale, et surtout de la Malaisie, ont peu de représentants ; j'ai eu la possibilité d'étudier l'ostéologie du plus connu d'entre eux, l'Eurylème de Java (*Eurylæmus javanicus* Horsf., *E. Horsfieldii* Temm.), et, touchant le sternum de cette espèce, j'ai à déclarer simplement qu'il n'y a aucune différence notable avec les Hirondelles.

Les Manaquins de l'Amérique méridionale (*Pipra* Lin. ou *Manacus* Brisson, subfam. *Piprinæ* Swains., Bp., Gray), dont j'ai étudié le squelette chez plusieurs espèces (*Pipra pareola* Lin., *P. aureola* Lin., *P. erythrocephala* Lin., etc.; *Chiroxiphia caudata* Shaw), de même que le Rupicole ou Coq de roche des cavernes de la Guyane (*Rupicola crocea, Pipra rupicola* Lin.), ont encore le sternum des précédents, toutefois un peu moins long ou un peu plus large, ce qui est la même chose.

Je n'ai pas d'autre observation à faire à l'égard d'une foule d'Oiseaux qui se lient plus ou moins avec les précédents, comme ces espèces américaines si connues sous le nom de Cotingas (*Cotinga* Briss., *Ampelis* Lin.) (1), comme les Jaseurs (*Ampelis* Lin., *Bombycilla* Vieill., subfam. *Ampelinæ* Swains.), et bien

(1) Le nom d'*Ampelis*, appliqué à la fois par Linné aux espèces d'Amérique et à notre Jaseur d'Europe, s'est trouvé restreint aux espèces américaines par beaucoup d'auteurs, et le nom générique de *Bombycilla* adopté pour le Jaseur (voy. Cuvier, *Règne animal*). Ch. Bonaparte a repris pour les premiers le nom de

des Oiseaux voisins, classés aujourd'hui dans des genres et des sous-familles à part.

Parmi ceux qui ont été particulièrement l'objet de mes recherches, je citerai une espèce du Brésil appartenant au genre *Querula* de Vieillot (*Muscicapa rubricollis* Gm., subfam. *Querulinæ* Bp., *Gymnoderinæ* Gray), une de Java au genre *Pteruthius* de Swainson, que, du reste, Ch. Bonaparte classe avec les Pies-Grièches (*P. flaviscapis* Temm., subfam. *Pachycephalinæ* Swains., Gray).

Les Gobe-Mouches (*Muscicapa* Briss.) ont également le sternum un peu plus large que celui des Moineaux, et par conséquent très pareil à celui des Manaquins et des Cotingas. C'est non-seulement sur nos espèces européennes (*M. griseola* Lin., *M. atricapilla* Lin.) que je me suis assuré du fait, mais encore sur plusieurs espèces exotiques.

Chez les Tyrans (*Tyrannus* Cuv.), la largeur du sternum est peut-être encore un peu plus marquée, avec les branches latérales fortement divergentes (*Tyrannus sulphuratus* Gm., etc., *Elænea brevirostris* Spix, du Brésil).

Dans les Oiseaux asiatiques et océaniens composant le genre *Artamus* de Vieillot, et considérés par plusieurs ornithologistes comme ayant des affinités étroites avec les Hirondelles, le sternum est au contraire quelque peu plus étroit, et très semblable alors à celui des Moineaux et même des Hirondelles. L'espèce que j'ai observée est l'*Artamus leucogaster* des îles de la Sonde (1).

Un type bien connu est celui des Pies-Grièches (*Lanius*), qui a des représentants sur tout l'ancien continent et en Australie. A cause des idées des anciens naturalistes à l'égard de ces Oiseaux, idées qui ne sont pas encore abandonnées complétement, il con-

Cotinga Brisson, et pour le dernier celui d'*Ampelis* de Linné. C'est aussi la nomenclature préférée par M. G. R. Gray. J'indique ces changements, trop fréquents dans les ouvrages zoologiques, pour éviter toute confusion.

(1) Le sternum de l'*Artamus sordidus* Latham, d'Australie, est représenté par M. Eyton sur une planche accompagnant une note intitulée : *Observations on the systematic position of the genus Artamus* (W. Jardine, *Contributions to Ornithology* for 1849).

vient de s'y arrêter un instant. On sait, en effet, que les Pies-Grièches ont été regardées comme établissant un lien entre les Oiseaux de proie et les Oiseaux qualifiés communément de Passereaux. Or rien dans leur organisation ne tend à justifier cette opinion.

Leur sternum est celui des Moineaux, plus encore celui des Gobe-Mouches et des Tyrans, car il est assez large. Les branches latérales postérieures participent de cet élargissement; mais ce qu'il y a de plus notable, c'est la largeur de l'épisternum ou apophyse antérieure, qui est plus grande que chez presque tous les types que nous avons déjà passés en revue (1), à l'exception toutefois des Tyrans. Ici, où la pièce sternale a plus d'épaisseur que chez les Moineaux, il existe de petits trous pour l'entrée de l'air sur la ligne médiane de la face externe. Il n'existe pas de différence sensible entre nos espèces de Pies-Grièches (*Lanius excubitor* Lin., *L. minor* Gmel., *L. rufus* Briss., genre *Phoneus* Kaup).

Les Loriots (*Oriolidæ* Bp.), dont nous possédons en Europe un magnifique représentant (*Oriolus galbula* Lin.), ont exactement le sternum des Pies-Grièches.

Chez d'autres Oiseaux plus ou moins voisins de nos Pies-Grièches qui représentent une division spéciale dans les classifications du prince Ch. Bonaparte (*Edoliidæ*), j'ai retrouvé les mêmes proportions de la pièce sternale (genre *Lalage* Boie, *Turdus orientalis* Gmel.). Dans l'un d'eux (genre *Dicrurus* Vieill.; *Edolius* Cuv., *Dicrurus bracteatus* Gould, d'Australie), la bifurcation de l'apophyse antérieure m'a paru très prononcée, et les branches latérales postérieures très élargies au bout. Le type du genre *Irena* de Horsfield (*Coracias puella* Lath.), de la Malaisie, avec la forme élargie de la pièce sternale comme chez les précédents, a les branches latérales plus divergentes, moins dilatées à l'extrémité, et ainsi les échancrures plus ouvertes; en outre, l'apophyse antérieure se fait remarquer par une petite particularité : sa carène, plus saillante que nous ne l'avons vue ailleurs, s'avance au-dessus de la bifurcation (2).

(1) Pl. 4, fig. 12.
(2) Pl. 4, fig. 13, fig.

Les Choucaris (*Graucalus* Cuv.), Oiseaux qui habitent principalement la Malaisie, la Nouvelle-Guinée et l'Australie, rapprochés des précédents par la plupart des auteurs, ont le sternum plus semblable à celui des Geais (*Graucalus melanops*, *Corvus melanops* Lath., d'Australie; et *Graucalus larvatus*, *Ceblepyris larvatus* Müller, de Java). A la vérité, les différences de la pièce sternale dans ces divers types se réduisent à bien peu de chose. Ce sont les mêmes détails dans les caractères qui se retrouvent chez les Cassicans (*Barita* Cuv., *Cracticus* Vieill. et *Strepera* Less., subfam. *Baritinæ* Bp., *Streperinæ* Gray). J'ai vérifié le rapport que je signale ici sur plusieurs squelettes provenant du voyage en Australie de M. J. Verreaux, et appartenant au cabinet d'anatomie comparée du Muséum de Paris.

Dans le petit groupe qui a pour type les Geais et les Pies (subfam. *Garrulinæ* Bp., Gray, etc.), le sternum ressemble entièrement à celui des Pies-Grièches, avec les branches de la bifurcation sensiblement plus longues et plus obtuses. Cette nuance est bien saisissable chez notre Geai d'Europe (*Garrulus glandarius* Lin.) (1) et chez la Pie (*Corvus pica* Lin.). Remarquons que plus la dimension de l'animal augmente, par conséquent plus est grand le sternum, plus les ouvertures pneumatiques deviennent nombreuses. Outre celles de la face externe, on en voit d'ordinaire une à l'origine de l'apophyse antérieure.

Les Corbeaux (subfam. *Corvinæ* Bp.), si voisins des précédents sous tous les rapports, ont leur sternum très pareil; mais les angles latéro-antérieurs, déjà plus obtus dans les Pies et les Geais que dans les Moineaux, le sont ici davantage encore; la carène, à son extrémité, forme un méplat plus spacieux, et les échancrures postérieures sont moins profondes que dans tous les autres Oiseaux conformés sur le plan général du Moineau. Toutes les espèces du groupe offrent ces détails caractéristiques : Corbeau proprement dit (*Corvus coraæ* Lin.), Corneilles (*Corvus corniæ* (2)

(1) Pl. 4, fig. 14.

(2) Le sternum du *Corvus corniæ* est représenté par Berthold, *op. cit.*, tab. 3, fig. 3.

et *Corvus corone* Lin.), Freux (*Corvus frugilegus* Lin.), ainsi que les espèces (*Corvus culminatus* Sykes et *Corvus enca* Horsf.) de l'Asie méridionale et de la Malaisie, le Corbiveau d'Afrique (*Corvus cafer* Lichtenst. ou *Corvus albicollis* Lath., genre *Corvultur* Less.).

Dans le type du genre *Corcoraæ* de Lesson, qui est propre à l'Australie, les échancrures postérieures sont un peu plus profondes. C'est à la division qui comprend les Geais et les Corbeaux que la plupart des auteurs rattachent les Glaucopis (subfam. *Glaucopinæ* Bp., *Callœatinæ* Gray). Le type du genre (*Glaucopis cinerea* Gmel.), Oiseau de la Nouvelle-Zélande, dont nous possédons un squelette au Muséum de Paris, nous offre un sternum fort remarquable à certains égards. C'est toujours sans doute la forme et les caractères généraux de cette pièce dans les Oiseaux que nous examinons en ce moment, mais avec plusieurs particularités. Ainsi la carène est presque de moitié moins élevée que chez les Moineaux, les Corbeaux ou les Étourneaux, et elle s'abaisse assez loin du bord postérieur, en laissant en arrière un méplat en forme de triangle allongé. L'apophyse antérieure, ou l'épisternum, est large ; les échancrures postérieures sont étroites et profondes, et les branches latérales grêles (1). La considération de cette pièce sternale indique tout de suite chez l'Oiseau un amoindrissement de la faculté de voler, coïncidant comme toujours avec des habitudes terrestres.

Les Oiseaux de paradis (fam. *Paradisiadæ* Boie, Gray, *Paradiseidæ* Bp.) ont le même sternum que les Pies et les Geais (*Paradisea apoda* Lin., de la Nouvelle-Guinée) ; seulement il a peut-être un peu plus de largeur, surtout son apophyse antérieure, qui est faiblement bifurquée.

A leur tour, les Étourneaux, dont il y a des représentants en Europe, constituent un ensemble appelé du nom de *famille* par les ornithologistes modernes (*Sturnidæ* Vigors, Bp., Gray). Examinons d'abord le type du genre Étourneau, l'espèce si commune dans notre pays, et si connue sous la dénomination vulgaire de

(1) Pl. 4, fig. 15 et 16.

Sansonnet. L'examen de son sternum nous ramène aux Moineaux ; en effet, pour la plupart des genres qui viennent d'être mentionnés successivement, j'ai eu à dire que cette pièce osseuse avait ou plus de brièveté, ou plus de largeur que chez les vrais Fringilles ; c'est le contraire pour le sternum de l'Étourneau. Ici il est allongé, plus encore que dans le Moineau, avec sa carène fort élevée, ayant son sommet aigu ; l'apophyse antérieure longue, très fourchue ; les échancrures larges et profondes (1). Il y a presque identité chez les Étourneaux de l'Inde et de la Malaisie sur lesquels a été établi le genre *Sturnopastor* (*S. jalla* Horsf., *S.* (*Gracula*) *melanoptera* Daud.) et les Martins (genre *Acridotheres* Vieill., *A.* (*Paradisea*) *tristis* Lin. de l'Inde).

On rapproche communément de ces derniers les Mainates (genre *Gracula* Lin. ou *Eulabes* Cuvier), qui ont un sternum très semblable à celui des Pies-Grièches, et surtout à celui des Loriots (type *Gracula religiosa* Lin.). Pour l'instant, prenons simplement note de ce fait ; nous aurons plus tard à l'apprécier.

Les Pique-Bœuf (*Buphaga* Lin.), que l'on place aussi dans le même groupe (*Buphaga africana* Lin.), ont un sternum qui diffère surtout de celui des Étourneaux par des échancrures beaucoup moins profondes.

Au contraire, dans ces espèces américaines connues sous les noms de Cassiques (*Cacicus* Cuv.) et de Troupiales (*Icterus* Briss.), nous retrouvons presque exactement la forme de notre type d'Europe, avec les échancrures toutefois un peu plus faibles.

Par la forme de leur pièce sternale, les Méliphages (*Meliphagidæ* Bp.) semblent nous rapprocher des Geais et des Corbeaux. Les nuances dans les caractères de cet os sont telles, que l'on ne peut réussir à suivre une marche régulièrement continue. Il y a de légères modifications qui se reproduisent plus ou moins dans les représentants de chacun des types en apparence les mieux caractérisés ; ce sont particulièrement les Méliphages d'Australie (genres *Anthochæra* Vig., *A. carunculata* Gm. et *Tropidorhynchus* Vig., *T. corniculatus* Lath.), chez lesquels nous constatons

(1) Pl. 4, fig. 17 et 18.

ce rapport. Les *Phyllornis* ne s'en éloignent pas sensiblement (*Phyllornis Sonneratii* Jard.), et néanmoins leur sternum a davantage l'apparence de celui des Merles.

Ces derniers (*Turdus* Lin.) ont le sternum des Moineaux et des Étourneaux, dont on le distingue pourtant à quelques traits, bien superficiels, il est vrai. En arrière, il est sensiblement plus rétréci; les échancrures sont plus larges, même plus profondes, et les angles latéro-antérieurs sont d'ordinaire plus obtus et moins avancés. J'ai retrouvé ces caractères dans tous les Merles proprement dits, et j'en ai examiné une longue suite, même parmi les espèces exotiques; leur énumération est au moins inutile, ces Oiseaux étant de ceux que l'on se procure le plus aisément.

Mais ces caractères de la pièce sternale des Merles et des Grives s'affaiblissent dans plusieurs genres que l'on rapporte à leur groupe; par exemple, les Ixos (*Ixos* Temm., *I. analis* Horsf. des îles de la Sonde), les Cincles ou Merles d'eau (genres *Hydrobata* Vieill. ou *Cinclus* Bechst., *Turdus cinclus* Lin.), le genre *Arrenga* (*Turdus cyaneus* Horsf. de Java), etc. Dans ceux-ci, la partie postérieure devient moins étroite en passant par des nuances insensibles.

Cependant la différence avec les Merles est à peine saisissable chez les Fourmiliers (*Formicarius* Bodd. ou *Myothera* Illiger); c'est ce que j'ai constaté chez plusieurs de ces Oiseaux américains (*Chamæza marginata* Wied., Bp., *Myothera* (*Drymophila*) *loricata* Lichst., etc.).

Ces charmants Oiseaux d'Afrique et d'Asie que l'on nomme les *Brèves* (*Pitta* Vieill.), rapprochés des Merles par le plus grand nombre des auteurs, et totalement séparés de ces derniers par Ch. Bonaparte (fam. *Pittidæ*), ont un sternum très analogue à celui des Merles, tout en présentant l'exagération de son caractère principal. Les Brèves sont de tous les Oiseaux conformés sur le plan général du Moineau, ceux dont le sternum est le plus rétréci en arrière, dont les échancrures sont les plus profondes et les branches latérales les plus grêles (1) (*Pitta Schwaneri* Temm. et *Pitta cyanura* (*Turdus cyanurus* Gmel.) de Java).

(1) Pl. 4, fig. 19 et 20.

Si maintenant je passe aux Alouettes (*Alaudidæ* Bp.) qui ont des rapports évidents avec les Moineaux aussi bien qu'avec les Merles, je remarque un sternum intermédiaire entre les deux formes observées chez ces types, c'est-à-dire que la pièce sternale dans l'Alouette (*Alauda arvensis* Lin.), par le rétrécissement très sensible de sa partie postérieure, ressemble à celle des Merles, et à celle des Moineaux par la faible bifurcation de son apophyse antérieure. L'examen non-seulement des Alouettes d'Europe, mais encore d'une série d'espèces exotiques, m'a montré les mêmes particularités.

Les Mésanges (*Parus* Lin., *Parinæ* Bp., Gray) n'en diffèrent que par leur petite taille; il est ainsi inutile de s'y arrêter.

Tous ces petits Oiseaux connus sous le nom de *Becs-fins* (*Motacilla* Lin.), les Roitelets (*M. regulus* Lin., genre *Regulus* Cuv.), les Troglodytes (*M. troglodytes* Lin., genre *Troglodytes* Cuv.), les Hochequeues (*Motacilla* Cuv.), les Bergeronnètes (genre *Budytes* Cuv.), les Farlouses (genre *Anthus* Bechst.), les Fauvettes (genre *Sylvia* Lath., *Luscinia* Lin., *Accentor* Bechst.) (1), ont le sternum des Merles réduit naturellement à de petites proportions, et souvent quelque peu plus court proportionnellement. Il serait à cet égard superflu de vouloir entrer dans plus de détails.

Les Ménures (*Menura* Davis., fam. *Menuridæ* Bp.), dont le type, la Lyre (*Menura superba* Davis.), est si connu et si remarqué, à raison de la forme de la queue chez le mâle, ont un sternum qui a une apparence particulière. Construit absolument comme celui de tous les Oiseaux que nous examinons en ce moment, il s'en distingue par son contour postérieur plus arrondi, par ses échancrures très peu profondes et par ses branches latérales fort petites (2). Ces particularités me font regretter de ne pas connaître cette pièce osseuse dans plusieurs Oiseaux, qui semblent, par leurs caractères extérieurs, se rapprocher beaucoup des Ménures, les *Orthonyx* par exemple.

(1) Le sternum du *Sylvia luscinia* L. est figuré par Berthold *loc. cit.*, tab. 4, fig. 8.

(2) On trouve une figure du sternum du Ménure, in W. Jardine, *Contributions to Ornithology* for 1849. — *Notes on the structure of Birds*; Menura.

Les Grimpereaux (*Certhia* Lin., fam. *Certhiadæ* Vig., Gray) ont encore absolument le même sternum que les Merles, les Mésanges, les Fauvettes ; je remarque seulement dans les Grimpereaux (*Certhia familiaris* Lin.) et les Sittelles (*Sitta europæa* Lin.), que les angles latéro-antérieurs sont fort aigus. Les espèces américaines qui composent les genres *Synallaxis* (*Synaxillinæ* Bp., Gray) et *Furnarius* de Vieillot (*Furnariinæ* Bp.) ne s'éloignent nullement des précédents sous le rapport de leur pièce sternale. Lorsque la taille s'élève comme dans les Picucules (*Dendrocolaptes* Herm.), on retrouve absolument les mêmes proportions que chez les Merles.

Ces jolis Oiseaux de l'Afrique et de l'Asie, parés souvent des couleurs des Colibris, les Sucriers ou *Souimangas* (*Nectarinia* Illig., *Cynniris* Cuv.), sont de véritables Grimpereaux sous une infinité de rapports. Je me contente de représenter le sternum de l'un d'eux (*Nectarinia chloropygia* Jardine) (1).

Les Promérops, avec lesquels on a eu fréquemment le tort d'associer des Oiseaux tout différents, ont aussi le sternum absolument pareil à celui des Grimpereaux. C'est le type même du genre que j'ai observé (*Promerops cafer*, *Merops cafer* Lin.).

Je terminerai cette série par l'examen du sternum dans un genre d'Oiseaux longtemps confondu avec les Todiers, puis séparé de ceux-ci par les ornithologistes modernes, et classé soit près des Tyrans (*Tyrannus*), soit près des Gobe-Mouches (*Muscicapa*), le genre Todirostre (*Todirostrum* Lesson).

Si l'on met en présence les Todirostres et les Todiers, l'aspect général, la forme du bec principalement, semblent bien autoriser un rapprochement; je ne m'étonne donc en aucune façon de voir ce rapprochement effectué par la plupart des naturalistes. Mais je trouve en cette occasion un exemple à signaler, de la difficulté de déterminer les rapports naturels par la simple considération de quelques détails extérieurs. Les Todiers et les Todirostres appartiennent en réalité à deux types bien distincts.

Chez les Todirostres, le sternum a les caractères généraux de

(1) Pl. 4, fig. 21.

celui des Moineaux, des Gobe-Mouches, des Merles, etc., avec une sorte de dégradation ; ce qui, pour nous, n'est pas sans quelque intérêt. Cette pièce osseuse est plus courte que chez aucun des types apparentés au Moineau ; elle est à peine plus longue que large (1). Sa carène, médiocrement élevée, débute très en arrière du bord antérieur (2), et le sommet avance néanmoins, de manière à former un angle aigu. L'apophyse antérieure ou l'épisternum est courte, large, et fortement bifurquée au bout. Les angles latéro-antérieurs très aigus, projetés en avant, dépassent même le niveau de l'extrémité de la grande apophyse médiane (3). Le bord postérieur est large, et légèrement échancré au milieu. Les échancrures, médiocrement profondes, sont très ouvertes, et les branches latérales, ainsi fort rejetées en dehors, sont à peine élargies au bout (4).

De l'ensemble des détails qui viennent d'être énumérés, il résulte que la pièce sternale caractérise admirablement un vaste groupe ornithologique ; que cette pièce ne subissant que des modifications extrêmement légères, suivant les types les plus tranchés du groupe, ces modifications, même les plus apparentes, sont insuffisantes, comme caractères, pour des divisions secondaires, à cause surtout d'une infinité de nuances intermédiaires. Je me suis attaché néanmoins à les préciser autant qu'il était en mon pouvoir de le faire, afin de montrer jusqu'à l'évidence qu'un Moineau, un Geai, un Étourneau, une Hirondelle, un Merle, un Souimanga, malgré leurs grandes dissemblances extérieures, appartiennent à une seule forme vraiment typique, et aussi afin d'établir que ces types présentent chacun dans la conformation de leur sternum quelques détails plus ou moins caractéristiques qui, plus tard, nous permettront d'apprécier certaines coïncidences.

Lorsqu'on voit jusqu'à quel point les particularités un peu essentielles offertes par le sternum caractérisent d'ordinaire d'une manière nette de grands groupes, de véritables familles, toute

(1) Pl. 4, fig. 22 et 23.
(2) Pl. 4, fig. 22 et 23 *a*.
(3) Pl. 4, fig. 22 et 23 *d*.
(4) Pl. 4, fig. 22 et 23 *m*.

87860

lacune dans l'observation devient regrettable ; aussi aurais-je désiré avoir la facilité d'étendre mes recherches pour ainsi dire à tous les genres, surtout à plusieurs de l'Océanie qui m'ont manqué. Malheureusement l'ostéologie des Oiseaux a été bien négligée ; les divers Musées de l'Europe ne possèdent qu'un nombre de squelettes fort restreint. Au Muséum de Paris, il y en a, à la vérité, une assez belle suite ; mais encore y a-t-il là même une foule de types qui ne sont pas représentés.

Je ne saurais trop signaler ce fait à l'attention des naturalistes et surtout des voyageurs qui croient suffisant de recueillir les dépouilles.

§ VIII.

Le sternum chez les Oiseaux qui composent le groupe des Martinets (*Cypselus* Illiger, *Apus* Scopoli).

S'il est un exemple frappant de l'erreur où peut conduire la considération exclusive de certains signes extérieurs en harmonie avec des circonstances biologiques, il nous est amplement offert par les Martinets. Les naturalistes les plus habiles, Linné, Cuvier et tous les zoologistes, s'occupant d'une façon spéciale des Oiseaux, n'ont vu dans les Hirondelles et les Martinets que des représentants d'un même groupe, et pourtant tout diffère dans la conformation de ces deux types.

M. Lherminier, d'après les caractères de l'appareil sternal, avait déclaré que les Martinets étaient d'une autre famille que les Hirondelles ; d'autre part, une forme particulière des doigts était constatée, et l'on n'en a pas moins persisté très généralement à regarder les Martinets comme les rois des Hirondelles. Le prince Charles Bonaparte, il est vrai, a bien compris que ces Oiseaux n'avaient pas entre eux d'affinité étroite, mais seulement de remarquables traits d'analogie. Ce fut, du reste, une affaire de sentiment, une sorte d'intuition ; la démonstration manquait ; la question devait demeurer au moins irrésolue. Espérons qu'il en sera autrement, lorsque toutes les pièces de la charpente osseuse auront été comparées.

Les Martinets (*Cypselidæ* Bp.) ne sont pas nombreux en espèces, on les a partagés néanmoins en quelques genres. Les Martinets proprement dits (genres *Cypselus* Illiger, *Apus* Scop.) ont pour type l'espèce commune dans notre pays durant toute la belle saison, le Martinet des murailles (*Cypselus apus*, *Hirundo apus* Lin., *Cypselus murarius* Temm.). C'est lui que nous choisissons pour en décrire le sternum. Cette pièce osseuse est ici fort longue et élargie graduellement d'arrière en avant (1); sa face interne est très médiocrement concave; sa face externe d'une convexité relative, plus faible. La carène proportionnellement a une ampleur énorme. Extrêmement haute, continuée jusqu'au bord postérieur, elle est très projetée en avant; aussi son sommet forme-t-il un angle très aigu avec le bord antérieur qui décrit une courbe concave (2). Ce dernier présente deux faibles rainures séparées l'une de l'autre par une arête bien marquée. L'apophyse antérieure en continuité directe avec le bord de la carène est très peu saillante et obtuse. Les gouttières coracoïdiennes sont assez profondes, et le bord antérieur de la face interne qui s'unit à l'apophyse externe s'avance au milieu en une sorte de lobe pointu (3). En arrière, on remarque un large trou pour l'entrée de l'air. Les angles latéro-antérieurs sont médiocrement saillants, dirigés en dehors et terminés en pointe (4). Les bords latéraux, qui présentent une courbe bien sensible, ont cinq surfaces articulaires pour les côtes (5). Le bord postérieur, sensiblement arqué, forme un angle prononcé avec les côtés. Il n'y a aucune trace soit d'échancrures, soit de fontanelles. En dessus, la ligne de séparation des muscles pectoraux est très rejetée en dehors, ce qui indique un grand développement des pectoraux moyens.

On le voit, un tel sternum a peu de ressemblance avec celui des Hirondelles; il n'y en a même guère de plus différent. J'ai examiné le sternum d'un Martinet de la Malaisie, qui est le type d'un

(1) Pl. 4, fig. 24 et 25.
(2) Pl. 4, fig. 25 *a*.
(3) Pl. 4, fig. 25 *b*.
(4) Pl. 4, fig. 24, 25 *d*.
(5) Pl. 4, fig. 25 *e*, *f*, *g*, *h*, *i*.

genre propre dans nos ouvrages modernes d'ornithologie (*Macropteryx* Swains. ou *Dendrochelidon* Boie), le Martinet klecho (*Hirundo klecho* Raffl.), et sa comparaison avec celui de notre espèce indigène a un intérêt véritable. Ce sont les mêmes caractères, mais avec des modifications notables. Chez ce Martinet des îles de la Sonde, la pièce sternale est beaucoup plus courte et même plus large. La carène est aussi élevée avec son sommet moins aigu et le bord antérieur plus épais, du reste également bicanaliculé. L'apophyse antérieure, unie de même au bord de la face interne, est légèrement creusée dans son milieu. Il existe aussi à la face interne un large orifice médian pour l'entrée de l'air. Les angles latéro-antérieurs sont plus avancés, et le bord postérieur plus droit. Enfin l'on aperçoit des traces de fontanelles.

Ces différences, d'une importance assurément très secondaire, sont telles cependant qu'il est à désirer qu'on puisse étudier l'ostéologie d'autres espèces du groupe. Dès à présent néanmoins, on peut regarder les Martinets comme déjà très caractérisés par la conformation de leur pièce sternale.

§ IX.

Le sternum chez les Oiseaux qui formaient pour Linné le genre Engoulevent (*Caprimulgus*).

L'Engoulevent paraît être au Martinet ce que le Hibou ou la Chouette est au Faucon ou à l'Épervier, l'Oiseau nocturne et l'Oiseau diurne. La dissemblance est-elle plus grande d'un côté, plus faible de l'autre? C'est ce qu'il nous sera facile de préciser par la suite.

Les Engoulevents (fam. *Caprimulgidæ* Swains., Bp., Gray, etc.) se ressemblent moins entre eux qu'on pourrait le supposer, et qu'on l'a supposé, je crois, d'après leur aspect extérieur, leur plumage, et leurs habitudes nocturnes. Dans ce groupe, nous verrons la forme de la pièce sternale varier dans des limites fort larges.

Je commence l'examen du sternum de ces Oiseaux en prenant

notre Engoulevent d'Europe (*Caprimulgus europæus* Lin.), leur représentant le plus vulgaire, au moins pour les naturalistes européens. Chez ce type, le sternum est assez court et élargi en arrière (1). La carène extrêmement haute, projetée en avant, a son sommet aigu et son bord antérieur très concave (2), élargi vers la base, et divisé par une fine arête médiane. L'apophyse antérieure est réduite ici à une petite saillie des angles du bord antérieur de la carène. Les gouttières coracoïdiennes sont assez profondes. Le bord antérieur de la face externe est légèrement échancré (3); en arrière de ce bord, il y a une rangée transversale de trous pour l'entrée de l'air. Les angles latéro-antérieurs sont saillants, dirigés en dehors et assez aigus (4), et les bords latéraux ont seulement pour l'insertion des côtes quatre surfaces articulaires très rapprochées les unes des autres (5). Le bord postérieur offre deux larges échancrures, d'où résultent trois lobes : l'un médian rétréci vers le bout, et coupé carrément; les deux autres rejetés en dehors, larges et arrondis à leur extrémité (6).

Un Engoulevent de la Malaisie (*Caprimulgus macrurus* Horsf.) a les mêmes caractères; seulement le bord antérieur de la carène est un peu plus épais et plus excavé à la base, et les échancrures postérieures sont encore plus larges.

Le Guacharo (genre *Steatornis* Humb.), ce fameux Oiseau des cavernes de l'Amérique tropicale, malgré son aspect étrange, n'a pas évidemment une conformation qui l'éloigne beaucoup des Engoulevents. Dans l'unique espèce connue (*Steatornis caripensis* Humb.), le sternum diffère seulement de celui de notre type européen par quelques particularités d'un ordre secondaire. La partie antérieure est plus large, de sorte que la pièce est presque carrée; la carène a moins d'élévation; elle s'abaisse à une certaine distance du bord terminal, et son bord antérieur est moins avancé;

(1) Pl. 4, fig. 27, 28, 29.
(2) Pl. 4, fig. 28 *a*.
(3) Pl. 4, fig. 29 *b*.
(4) Pl. 4, fig. 27, 28 *d*.
(5) Pl. 4, fig. 28 *e*, *f*, *g*, *h*.
(6) Pl. 4, fig. 27, 28 *m*.

il en résulte que l'apophyse épisternale est nettement séparée, saillante et échancrée au bout. Le bord antérieur de la face externe est aussi plus arqué, avec l'échancrure médiane à peine indiquée ; en outre, il y a de nombreux pertuis pour l'entrée de l'air, tout le long de la ligne moyenne de la face externe, et quelques-uns sur les côtés, ainsi qu'entre les surfaces articulaires des côtes sur les bords latéraux. Enfin la partie postérieure a des échancrures extrêmement larges, mais beaucoup moins profondes (1).

Les Podarges (genre *Podargus* Cuv.) de l'Australie et de la Nouvelle-Guinée, que Ch. Bonaparte et M. G. R. Gray placent dans la même division que le Guacharo (subfam. *Steatorninæ*), ont leur pièce sternale bien différente. Un squelette du Podarge cendré (*Podargus cinereus* Cuv., *humeralis* Vig. et Horsf.) a été rapporté au Muséum par M. J. Verreaux. C'est l'individu qui a servi à mes observations.

En considérant le sternum de cet Oiseau, on est frappé d'une ressemblance saisissante avec celui des Chouettes, des Chevêches particulièrement ; cependant on y retrouve les caractères généraux offerts par les Engoulevents (2). La carène est de même fort élevée, continuée jusqu'au bord postérieur, et médiocrement projetée en avant, avec son bord antérieur légèrement incliné, et sans courbure bien manifeste (3). L'apophyse antérieure, dirigée à peu près comme chez le Guacharo, est large et obtuse en avant (4). Le bord de la face externe offre une échancrure arrondie analogue à celle qui se voit chez l'Engoulevent. Les angles latéro-antérieurs dirigés obliquement, et terminés en pointe, ont une saillie très considérable (5). Mais ce qui est curieux dans la pièce sternale des Podarges, comparée à celle des Engoulevents et du Guacharo, c'est l'énorme profondeur des échancrures postérieures ; elles s'étendent presque jusqu'à la hauteur de l'insertion des côtes ; de telle sorte qu'il existe un corps principal médian,

(1) Pl. 4, fig. 30.
(2) Pl. 4, fig. 31 et 32.
(3) Pl. 4, fig. 32 *a*.
(4) Pl. 4, fig. 31, 32 *a'*.
(5) Pl. 4, fig. 31 et 32 *d*.

rétréci graduellement jusqu'à l'extrémité, ayant une petite échancrure de chaque côté, et deux branches latérales très rejetées en dehors, grêles, et d'une longueur dépassant celle que présentent les branches analogues du sternum des Chevèches (1).

Si l'on compare le sternum de notre Engoulevent à celui des Martinets, malgré des différences manifestes, principalement dans la configuration de sa partie postérieure, il est impossible de ne pas saisir de nombreux rapports dans la forme de sa carène et des bords antérieurs, comme dans la direction de la saillie des angles latéro-antérieurs, etc. Ces rapports diminués existent encore à l'égard du Guacharo ; mais ils paraissent singulièrement affaiblis, lorsqu'on établit la comparaison entre les Podarges et les Martinets.

D'un autre côté, un Engoulevent de l'Amérique du Nord (*Caprimulgus virginianus* ou *C. americanus* Wils.), type d'un genre propre (*Chordeiles* Swains.), aurait un sternum dont les caractères présenteraient une grande importance au point de vue des affinités entre les Engoulevents et les Martinets. Que l'on ne s'étonne pas de cette réserve dans l'expression. J'ai trouvé au Cabinet d'anatomie comparée du Muséum un appareil sternal, qui, d'après l'étiquette, appartient à l'espèce dont je donne ici le nom. Je n'ai aucun motif pour croire à une erreur de détermination qui n'est même pas probable dans le cas actuel ; mais enfin c'est une détermination qu'il m'a été impossible de contrôler.

Ce sternum a exactement la forme générale de celui des Martinets, malgré sa taille plus grande ; il est également long, élargi à l'extrémité, avec le bord légèrement cintré, sans échancrure, sans fontanelles ; seulement l'apophyse antérieure ou épisternale, sans être bien longue, a une saillie qu'on n'observe pas chez les Martinets, et les angles latéro-antérieurs sont plus projetés en avant, toutefois dans une faible mesure.

De cet ensemble, malheureusement trop restreint, d'observations relatives au sternum des Engoulevents (*Caprimulgidæ*), il résulte que certaines espèces du groupe sont intimement liées aux

(1) Pl. 4, fig. 31 et 32 *m*, *o*.

Martinets ; que les représentants les plus typiques du groupe (*Caprimulgus europœus*, *C. macrurus*), très caractérisés par la configuration de cette pièce osseuse, en diffèrent d'une façon prononcée; que d'autres Oiseaux (*Podargus*) classés dans la même division zoologique, et sans doute avec raison, diffèrent de ces représentants typiques d'une manière très sensible, et semblent offrir une affinité avec les Oiseaux de proie nocturnes. Établissons ces faits ; mais encore une fois ne cherchons pas à leur donner une signification définitive, avant d'avoir porté nos comparaisons sur toutes les parties du squelette.

On a pu voir que mes recherches sur l'ostéologie des Engoulevents se trouvaient limitées à un petit nombre d'espèces. Les modifications constatées montrent jusqu'à quel point il serait désirable de les étendre à un grand nombre.

§ X.

Le sternum chez les Oiseaux du groupe des Oiseaux-Mouches (*Trochilus* Lin.).

Les jolis petits Oiseaux du Nouveau-Monde, que l'on désigne vulgairement sous les noms de *Colibris* et d'*Oiseaux-Mouches*, composent un groupe représenté aujourd'hui par une nombreuse suite d'espèces (1). Ce groupe ou ce grand genre de Linné, dans la plupart des ouvrages de zoologie, fait partie de l'ordre des Passereaux, et se trouve classé dans le voisinage des Sucriers ou Souimangas (*Cynniris.—Nectarinia*), propres aux régions tropicales de l'ancien continent. Cependant, malgré une certaine ressemblance extérieure entre les deux types, il n'y a au fond que des différences.

La pièce sternale, déjà observée par plusieurs naturalistes, en fournit un exemple frappant. En avançant dans notre étude de

(1) Il y a déjà quelques années, le prince Charles Bonaparte en énumérait 322 espèces qu'il jugeait devoir répartir dans 80 genres. *Tableau des Oiseaux-Mouches* (*Revue et Magasin de zoologie*, 1854).

toutes les parties du squelette, les exemples ne cesseront de se multiplier.

Il a été constaté que le sternum des Oiseaux-Mouches a des rapports manifestes avec celui des Martinets ; néanmoins on n'a peut-être pas fait ressortir encore assez complétement tout ce que cette pièce osseuse offre de particulier dans le type qui nous occupe en ce moment; nous l'examinerons donc avec soin chez un représentant du groupe. Je choisis une espèce dont la dimension est relativement assez grande, le *Colibri pampa* du Mexique (*Campylopterus pampa* Lesson).

Le sternum de cet Oiseau est très mince, avec sa surface inégale ; il est assez étroit, allongé et élargi graduellement d'avant en arrière jusqu'aux trois quarts environ de sa longueur, où il commence à se rétrécir jusqu'au bord postérieur qui est légèrement tronqué (1).

La carène a une hauteur énorme comparativement à la largeur de la pièce sternale ; s'abaissant régulièrement en arrière, elle se termine au bord postérieur ; son sommet, projeté en avant, forme un angle aigu avec le bord antérieur qui décrit une courbe bien marquée (2). Ici, il n'y a point d'apophyse épisternale ; nulle trace de cette apophyse antérieure si développée chez les Perroquets, les Fringilles, etc., et au contraire déjà si réduite dans les Martinets. Le bord antérieur de la carène, seulement un peu excavé à son origine, est percé d'un trou pour l'entrée de l'air (3). Les facettes coracoïdiennes sont nettement délimitées (4), mais les gouttières manquent totalement ; de la sorte, on ne peut distinguer ici un bord antérieur de la face interne et un bord de la face externe, comme nous l'avons fait ailleurs ; les deux bords sont réunis par suite de l'absence de gouttières coracoïdiennes. Considéré par sa face interne, le sternum du Colibri (*Campylopterus pampa*) présente en avant une large surface saillante, arrondie sur les côtés, échancrée antérieurement dans son milieu, offrant au bord

(1) Pl. 5, fig. 1, 2.
(2) Pl. 5, fig. 2 *a*.
(3) Pl. 5, fig. 1 *a'*.
(4) Pl. 5, fig. 1, 2 *c*.

postérieur une petite pointe correspondant à l'échancrure, et dans sa portion moyenne une arête longitudinale (1). Une rainure assez prononcée se fait remarquer sous la carène, et vers la région antérieure on observe un orifice pneumatique. Les angles latéro-antérieurs constituent de chaque côté une petite saillie étroite, un peu recourbée en avant, et terminée en pointe aiguë (2). Les bords latéraux présentent pour l'insertion des côtes cinq surfaces articulaires, très rapprochées les unes des autres (3). La partie postérieure de la pièce sternale n'offre ni fontanelles, ni trace d'échancrures.

Le sternum du Colibri se rapproche à certains égards de celui du Martinet. La forme générale, la disparition plus ou moins complète de l'apophyse épisternale, le grand développement de la carène, sont des caractères communs aux deux types. Néanmoins les différences sont nombreuses; le bord antérieur est surtout très caractéristique chez le Colibri; en outre, la pièce sternale est plus étroite en avant; les angles latéro-antérieurs ont une forme particulière. La considération seule de la pièce sternale conduit à voir une affinité zoologique très réelle entre l'Oiseau-Mouche et le Martinet, mais non pas pourtant une affinité bien étroite.

J'ai été à même d'étudier l'ostéologie des Colibris ou Oiseaux-Mouches chez un grand nombre d'espèces. Il y en a une petite série de squelettes au Cabinet d'anatomie comparée du Muséum, et M. Ed. Verreaux en possède une magnifique collection. Dans tous ces Oiseaux, j'ai trouvé le sternum conformé exactement de la même manière; seulement de légères nuances dans la longueur ou la largeur, dans la hauteur de la carène, dans la forme du bord et des angles antérieurs, en un mot des nuances insignifiantes, dont la description minutieuse aurait trop peu d'avantages pour que je veuille m'y arrêter. J'ai cru devoir insister sur d'aussi infimes détails en traitant des Fringilles, parce que là il s'agit d'établir la parfaite homogénéité d'une vaste réunion d'espèces, d'une divi-

(1) Pl. 5, fig. 3 *b*.
(2) Pl. 5, fig. 1, 2, 3 *d*.
(3) Pl. 5, fig. 2, 3 *e*, *i*.

sion zoologique parfaitement naturelle, et néanmoins toujours méconnue par les naturalistes. A l'égard du groupe des Oiseaux-Mouches, il n'y a rien d'analogue, et je regarde comme suffisante la constatation du fait général qui vient d'être indiqué, sans qu'il soit besoin d'énumérer la série entière des espèces soumises à mon observation. J'aurai à mentionner ces espèces d'une façon plus utile, en me livrant à l'examen des pièces du squelette qui offrent des caractères plus spéciaux que ceux du sternum (1).

§ XI.

Le sternum chez les Oiseaux qui composaient pour Linné le genre Huppe (*Upupa*).

Les Huppes constituent un groupe fort restreint, mais si profondément caractérisé, qu'il est impossible de lui adjoindre d'autres types. Ces Oiseaux ont été ordinairement classés avec les Passereaux ; les zoologistes de notre époque, à la vérité, en ont fait une famille particulière (*Upupidæ* Bp., Gray, etc.) ; pourtant cette séparation n'a pas été un progrès ; car, à côté des Huppes, ils ont placé des Oiseaux qui appartiennent à la division du Moineau, c'est-à-dire des Fringillides, comme les Épimaques, les Prométops, etc. La longueur et une certaine courbure du bec ont fait croire à une affinité qui n'existe en aucune façon. Des ornithologistes se fondant sur des mœurs, des habitudes plus ou moins bien observées, ont été tentés de rapprocher les Huppes des Alouettes, avec lesquelles leurs rapports ne sont pas certes plus étroits qu'avec les Promérops. En réalité, les Huppes appartiennent à un type isolé ; leur sternum d'abord (*Upupa epops* L.) ne ressemble que de loin à celui des autres Oiseaux, des Fringillides en particulier (2).

(1) M. Lherminier a donné des figures du sternum d'une espèce d'Oiseau-Mouche (*Trochilus granatinus*) *op. cit.*, pl. 2, fig. 8. — Berthold a également représenté cette pièce osseuse dans une espèce de la même division ornithologique (*Trochilus moschitus* L. — Genre *Chrysolampis* Boie), *op. cit.*, tab. 4, fig. 12.

(2) Pl. 5, fig. 4, 5, 6.

Il est assez allongé, avec sa carène extrêmement élevée, terminée en arrière, un peu avant le bord postérieur, où l'on remarque un petit méplat qui se continue latéralement tout le long du bord. Le sommet de la carène est arrondi (1), avec le bord antérieur cintré. Il y a ici une apophyse très saillante en forme de lame comprimée latéralement, et arrondie au bout (2); mais, caractère plus singulier, une apophyse médiane du bord de la face interne en forme de pointe est complétement soudée avec l'apophyse épisternale qui prolonge la carène en avant; il n'existe qu'une ouverture, un trou entre ces deux apophyses intimement unies par leur extrémité (3); l'interne étant beaucoup moins avancée que l'externe, une saillie bien marquée permet de reconnaître le point où elle se termine (4). Considérée en dessous, la pièce sternale est rétrécie en avant dans sa portion moyenne, et ses côtés sont régulièrement cintrés; il y a dans la région antérieure des orifices pneumatiques assez grands, et de très petits, le long de la ligne médiane (5). Les facettes coracoïdiennes sont saillantes, et les gouttières assez profondes; par suite de la réunion des deux apophyses interne et externe, elles se trouvent naturellement séparées l'une de l'autre. Les angles latéro-antérieurs paraissent ici très rejetés en arrière; ils sont larges, dirigés obliquement, et obtus à leur extrémité (6). Les bords latéraux, qui décrivent une courbe assez prononcée, ont cinq surfaces articulaires pour l'insertion des côtes. La partie postérieure du sternum de la Huppe ressemble à ce qui se voit chez les Fringillides : une paire d'échancrures profondes, d'où résultent un corps principal et deux branches latérales assez étroites; seulement ici le bord postérieur du corps principal offre deux dents coniques aiguës à leur extrémité (7);

(1) Pl. 5, fig. 5 *a*.
(2) Pl. 6, fig. 5 *a'*.
(3) Pl. 5, fig. 5 *a*.
(4) Pl. 5, fig. 5, 6 *b*.
(5) Pl. 5, fig. 6.
(6) Pl. 5, fig. 4, 5, 6 *d*.
(7) Pl. 5, fig. 4 *o*.

les branches latérales sont élargies au bout, surtout en dedans (1). A cela, il faut ajouter que la surface de l'os est inégale dans toute son étendue, comme chez les Oiseaux-Mouches et un peu chez les Martinets.

Si l'on s'arrêtait à la configuration de la partie postérieure du sternum de la Huppe, on croirait aisément à un rapport étroit avec les Fringillides, puisque seule la présence des deux dents du bord terminal constitue une différence bien apparente ; mais si l'on compare la portion antérieure, les dissemblances deviennent nombreuses et tout à fait frappantes ; la forme des apophyses et leur soudure, leur remarquable projection en avant, sont autant de caractères que nous n'avons vu se présenter encore dans aucun des types dont il a été question jusqu'à présent. Par le développement de la carène, relativement à l'étendue de la surface de la pièce sternale, on aperçoit l'un des traits caractéristiques du sternum des Oiseaux-Mouches ; néanmoins, de ce côté encore, la ressemblance est loin d'être complète : chez la Huppe, le sommet de la crête sternale est tout à fait arrondi ; chez les Colibris, au contraire, il est saillant et en pointe aiguë. D'après l'ensemble des faits qui viennent d'être énoncés, il est clair que la considération du sternum nous conduit à voir dans les Huppes un type ornithologique isolé, et en même temps des mieux caractérisés.

Un type classé avec les Huppes par les anciens naturalistes, rangé avec les Promérops par Cuvier, élevé par le prince Charles Bonaparte au rang d'une famille particulière (*Irrisoridæ*) (2), placé par M. G. R. Gray dans la famille des Huppes (*Upupidæ*) et dans la tribu des Ténuirostres de Cuvier, avec les Épimaques, les Promérops, les Souimangas (*Nectarinia* Illig., *Cynniris* Cuv.), les Trochilides, etc. (3), est le genre Irrisor (*Irrisor* Lesson). On n'en connaît encore aujourd'hui qu'un très petit nombre d'espèces des régions les plus chaudes de l'Afrique. Il est inutile de dire l'intérêt que j'attachais à l'étude ostéologique de ce type qui a été

(1) Pl. 5, fig. 4, 5 *m*.

(2) *Conspectus Avium*, I, p. 414.

(3) *Catalogue of Genera and Subgenera of Birds*, p. 18.

si embarrassant à classer pour les ornithologistes. J'ai été assez heureux pour en rencontrer un squelette en fort mauvais état, il est vrai, dans le cabinet d'anatomie comparée du Muséum d'histoire naturelle de Paris, ce qui me permet toujours d'établir les rapports étroits qui lient le genre Irrisor au genre Huppe.

C'est l'espèce la plus anciennement connue, l'Irrisor à bec rouge (*Irrisor erythrorhynchus*, *Upupa erythrorhynchos* Latham, *Irrisor capensis* Lesson), de l'Afrique australe, que j'ai eu l'occasion d'observer.

Ici le sternum est conformé entièrement comme chez la Huppe; j'ai simplement à signaler quelques légères différences de détail. La carène est proportionnellement un peu moins élevée; mais l'état défectueux de l'individu que j'ai sous les yeux ne me laisse la possibilité de comparer ni son sommet, ni son bord antérieur. L'apophyse qui la prolonge en avant, ou l'épisternum, est unie à l'apophyse du bord de la face interne, exactement comme chez la Huppe. Les angles latéro-antérieurs, quelque peu plus projetés en avant, sont aussi plus larges au bout, mais dans une très faible mesure. La partie postérieure est sensiblement plus large, de sorte que les branches par leur extrémité se rapprochent davantage du bord du corps principal, ce qui revient à dire que les échancrures sont moins larges et aussi moins profondes. En outre, au bord postérieur, il y a à peine trace de ces deux petites dents que l'on remarque au sternum de la Huppe.

Nous avons rencontré chez la Huppe une conformation si particulière de la pièce sternale, que l'on ne peut plus douter qu'un Oiseau tel que l'Irrisor, offrant absolument les mêmes caractères, n'en soit tout à fait voisin. On verra, au reste, par la suite, se montrer des ressemblances aussi grandes dans les autres parties du squelette (1).

Lorsqu'on voit, avec quelle sûreté, par l'examen des caractères ostéologiques, on arrive à reconnaître les affinités naturelles des

(1) Un zoologiste anglais, M. Strickland, a bien jugé des affinités des Huppes avec les Irrisors : *On the Structure and Affinities of* Upupa *and* Irrisor. (*The Annals and Magazine of Natural History*, vol. XII, p. 238, 1843).

Oiseaux, à l'égard desquels elles ont été méconnues constamment, il paraît fâcheux de ne pouvoir se prononcer d'une manière définitive sur certaines espèces ; c'est ce qui m'arrive pour quelques-unes, dont on a formé des genres à côté des Huppes et des Irrisors (*Fregilupus* Lesson, *Lamprolophos* Des Murs, *Rhinopomastus* Smith). Il est surtout un type qui me semble offrir un intérêt véritable, à raison de l'aspect général et de la partie du monde où il a été découvert : c'est le genre *Falculia* de M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, fondé sur une seule espèce propre à l'île de Madagascar (*F. palliata* Is. Geoffr.). Actuellement je ne puis que signaler ces *desiderata*.

§ XII.

Le sternum chez les Oiseaux qui formaient pour Linné le genre Guêpier (*Merops*).

Les Guêpiers constituent un petit groupe ornithologique parfaitement naturel et en même temps assez isolé, malgré des caractères qui le rapprochent à certains égards des Huppes, des Martins-Pêcheurs, des Jacamars.

Le sternum de ces Oiseaux présente des particularités très caractéristiques. Dans l'espèce européenne, le Guêpier vulgaire (*Merops apiaster* L.), il est assez large, médiocrement allongé (1), assez convexe, ayant la ligne de séparation des pectoraux très rejetée en dehors, ce qui indique un plus grand développement des moyens que des grands pectoraux. La carène, très peu élevée, imparfaitement dessinée à son origine, se continue en arrière jusqu'au bord postérieur ; un peu projetée en avant, elle s'arrondit d'une manière sensible, et son bord décrit une légère courbe (2). L'apophyse épisternale qui lui fait suite est un peu relevée et avancée en pointe. Comme chez la Huppe, il y a ici soudure avec une apophyse du bord de la face interne, et la séparation n'est marquée que par un trou assez grand (3) ; mais la forme est totalement

(1) Pl. 5, fig. 7 et 8.
(2) Pl. 5, fig. 8 *a*.
(3) Pl. 5, fig. 8*.

différente. Dans le Guêpier, l'apophyse épisternale, au lieu de consister en une lame mince, est large au contraire, et l'apophyse interne, un peu plus étroite à son origine, s'élargit ensuite considérablement, et forme de chaque côté une pointe très saillante (1); de la sorte, l'extrémité antérieure du sternum est tridentée ; une pointe médiane est formée par le bout de l'apophyse externe, et deux latérales par l'apophyse interne. Les gouttières coracoïdiennes sont médiocrement profondes. Il y a des trous pneumatiques à la face interne de la pièce sternale vers la région antérieure, ainsi qu'à l'apophyse (2). Les angles latéro-antérieurs sont ici assez rejetés en arrière, dirigés obliquement, et terminés en pointe obtuse (3). Les bords latéraux, presque droits, n'ont que quatre surfaces articulaires pour l'insertion des côtes. La partie postérieure du sternum offre une forme que nous allons rencontrer maintenant chez plusieurs types, avec des modifications plus ou moins notables. Il y a deux paires d'échancrures très profondes, surtout la plus extérieure; de là une portion moyenne ou un corps principal, s'amincissant vers le bout en manière de cône, et deux branches de chaque côté, presque droites, grêles, et légèrement dilatées à leur extrémité (4).

Entre le sternum du Guêpier et celui de la Huppe, on peut donc reconnaître quelques points de ressemblance, comme le grand développement de la région antérieure, et par suite la position reculée des angles latéro-antérieurs, la soudure des deux apophyses de la face externe et de la face interne, avec une simple séparation à leur origine, consistant en un trou assez grand. Mais, après cela, on n'a plus à constater que des différences : la grande hauteur de la carène dans la Huppe et son peu d'élévation dans le Guêpier, une forme toute particulière des apophyses antérieures dans chacun des deux types, une dissemblance des plus prononcées dans la configuration de la partie postérieure, etc.

Chez une espèce de Guêpier de l'Afrique australe (*Merops*

(1) Pl. 5, fig. 7, 8, 9 *a' b*.
(2) Pl. 5, fig. 9 *x*.
(3) Pl. 5, fig. 7, 8 *d*.
(4) Pl. 5, fig. 7, 8 *m*.

bicolor Daudin, genre *Tephraërops* Reichenbach), la carène a un peu plus d'élévation que dans notre type d'Europe, et son sommet est sensiblement plus projeté en avant ; du reste, il est permis de dire que tout est pareil.

Les Momots (*Momotus* Briss., *Prionites* Illig., fam. *Prionitidæ* Bp., subfam. *Momotinæ* G. R. Gray) se lient évidemment par beaucoup de caractères aux Guêpiers ; ils semblent jusqu'à un certain point représenter dans le nouveau monde ces derniers qui n'habitent que l'ancien continent. Bien que plusieurs espèces de ce genre ne soient pas très rares, il m'a été impossible jusqu'à présent soit d'en avoir un squelette, soit de m'en procurer un individu conservé dans la liqueur, malgré des instances réitérées auprès des naturalistes qui ont des relations avec les pays d'Amérique où l'on rencontre les Momots. Je suis donc contraint de laisser ici une lacune vraiment regrettable. J'ai pu avoir dans de vieilles peaux des membres et des têtes, mais c'est là tout.

§ XIII.

Le sternum chez les Oiseaux qui composaient pour Linné le genre Martin-Pêcheur (*Alcedo*).

Les Martins-Pêcheurs et Martins-Chasseurs (fam. *Alcedinidæ* Bp.) constituent un ensemble si homogène et si bien caractérisé, que, dès l'origine de la science, ils ont été distingués des autres types ornithologiques. Répandus dans toutes les régions du monde, on n'observe néanmoins aucune différence considérable entre les espèces des contrées les plus éloignées. Naturellement, je prends ici pour type l'espèce commune en Europe, le Martin-Pêcheur alcyon (*Alcedo ispida* L.).

Chez cet Oiseau, le sternum est assez court, presque carré (1) ; sa carène est assez élevée, continuée en arrière jusqu'au bord terminal, un peu projetée en avant, où elle forme un angle très aigu (2), avec son bord antérieur légèrement cintré, et prolongé

(1) Pl. 5, fig. 10.
(2) Pl. 5, fig. 11 *a*.

directement en une apophyse épisternale conique, terminée en pointe obtuse, et offrant un trou pneumatique à la face interne (1). Les gouttières coracoïdiennes sont profondes, et se rejoignent sur la ligne médiane; les facettes sont bien marquées. Le bord antérieur de la face interne non-seulement ne présente aucune saillie dans son milieu, mais il décrit même une courbe concave assez prononcée (2). En arrière, il existe d'ordinaire un pertuis assez grand pour l'entrée de l'air. Les angles latéro-antérieurs sont très saillants, dirigés un peu en avant, et terminés en pointe aiguë (3). Les bords latéraux suivent une courbe concave très marquée, et offrent seulement quatre surfaces articulaires pour l'insertion des côtes (4). La partie postérieure de la pièce sternale présente deux paires d'échancrures assez profondes, particulièrement l'externe. Il y a donc une portion moyenne, un corps principal, se rétrécissant jusqu'au bout, qui est comme tronqué, et deux paires de branches presque droites, et d'une largeur très médiocre (5).

Par cette description, on voit combien le sternum du Martin-Pêcheur a de caractères particuliers, ou tout au moins combien il diffère de celui de tous les Oiseaux que nous avons déjà passés en revue. La forme de l'apophyse épisternale, celle du bord antérieur de la face interne, sans compter une foule de détails, ne ressemblent en aucune façon à ce que nous avons vu ailleurs. La plupart des zoologistes ont regardé les Guêpiers et les Martins-Pêcheurs comme des types ornithologiques étroitement apparentés ; les caractères fournis par la pièce sternale tendent, au contraire, à nous faire reconnaître entre eux une dissemblance plus importante qu'on ne l'a supposé.

J'ai eu la faculté d'étudier l'ostéologie des Martins-Pêcheurs chez un assez grand nombre d'espèces ; cette étude m'a conduit à la constatation d'une uniformité de plan tout à fait complète. En un

(1) Pl. 5, fig. 11 et 12 *a'*.
(2) Pl. 5, fig. 12 *b*.
(3) Pl. 5, fig. 10, 11, 12 *d*.
(4) Pl. 5, fig. 11 *e*, *f*, *g*.
(5) Pl. 5, fig. 10, 11 *m*, *o*.

mot, chez ces Oiseaux, je n'ai trouvé que des modifications des plus légères dans la configuration de leur sternum.

Chez le petit Martin-Pêcheur du Bengale (*Alcedo bengalensis* Gmel., Lath.), le sommet de la carène est encore un peu plus pointu que dans notre type européen; chez le Martin-Pêcheur meninting (*Alcedo meninting* Horsf.) des îles de la Sonde, ce sont les angles latéro-antérieurs qui sont quelque peu plus élargis, et l'apophyse épisternale moins saillante, sans que l'on trouve rien à noter de plus important.

Dans le genre Ceyx (*Ceyx purpurea* Gmel.), la pièce sternale est plus courte, plus large, plus ramassée, avec les échancrures de la partie postérieure moins profondes et les branches un peu élargies; les angles latéro-antérieurs minces et très avancés, et le sommet de la carène très saillant. Ce sont toujours des nuances dans les formes, sans qu'aucun des véritables caractères soit réellement modifié.

Un type américain, le genre Céryle (genre *Ceryle* Boie, *Alcedo torquata* Lin., des Antilles) ne nous offre également que des particularités d'un ordre secondaire. Ainsi le sommet de la carène est un peu moins saillant; le bord antérieur est presque droit, et l'apophyse épisternale très faiblement avancée; les angles latéro-antérieurs ont peu de saillie, et les échancrures sont moins profondes que dans la plupart des autres Martins-Pêcheurs.

Chez les espèces dont on a formé le genre Todiramphe (*Todiramphus* Lesson), on remarque quelques légères différences entre leur pièce sternale et celle des vrais Martins-Pêcheurs (*T. chlorocephalus*, *Alcedo chlorocephala* Gmel. de Java). Le sommet de la carène est un peu arrondi, et l'apophyse antérieure ou épisternale, au lieu de se continuer directement avec le bord antérieur de la carène, fait en avant une saillie prononcée et obtuse à l'extrémité. En outre, les angles latéro-antérieurs sont moins aigus, et les branches latérales postérieures peut-être proportionnellement un peu plus larges.

Les Martins-Pêcheurs qui composent le genre Halcyon (*Halcyon* Swains.) ne s'éloignent pas des Todiramphes sous le rapport des formes du sternum. Dans l'un d'eux, connu sous le nom vul-

gaire de Crabier (*Alcedo senegalensis* L.), l'apophyse antérieure est seulement un peu plus longue; mais elle devient déjà moins saillante chez une espèce originaire de Java(*Halcyon cyaniventris* Bp.), et elle ne l'est plus du tout dans une autre qui provient également des îles de la Sonde (*Alcedo capensis* L.) (1); cependant, chez toutes, nous retrouvons la courbure du sommet de la carène signalée à l'égard des Todiramphes.

Une grande espèce d'Australie, appartenant à la division des Martins-Chasseurs (*Alcedo gigantea* Lath., genre *Dacelo* Leach), a un sternum dont la configuration ne s'éloigne pas de celle que l'on voit dans les types dont il vient d'être question. L'apophyse antérieure fait saillie en avant dans une mesure médiocre; la carène est un peu moins élevée; les angles latéro-antérieurs ont quelque peu plus de largeur, ainsi que les branches postérieures externes.

En résumé, on reconnaît qu'entre les Oiseaux de la division des Martins-Pêcheurs, le sternum présente simplement de légères nuances dans les formes, et qu'il fournit pour le groupe entier un ensemble de particularités tout à fait caractéristiques.

§ XIV.

Le sternum dans les Oiseaux du genre Todier de Linné (*Todus*).

Voici un genre (*Todus* L.) dont on ne connaît encore que quelques espèces américaines, qui a paru aux zoologistes bien difficile à classer; ils ont, en effet, peu réussi à apprécier les affinités naturelles de ce type.

On a d'abord confondu les Todiers avec les espèces qui, plus tard, en ont été distinguées sous le nom générique de *Todirostrum*. Cuvier avait bien jugé, d'après la conformation de leurs pieds, qu'ils se rapprochaient des Martins-Pêcheurs (2); c'est là un des

(1) Les anciens naturalistes étaient souvent mal informés relativement à la provenance des espèces qu'ils décrivaient; de là des noms qui se trouvent en désaccord avec le pays d'origine.

(2) *Règne animal*, t. I.

traits de sagacité du grand naturaliste. Dans la classification de Temminck, ces Oiseaux prennent place entre les Manaquins (*Pipra*) et les Moucherolles (*Muscipeta*). Ch. Bonaparte, tout en en formant une division particulière, les range également à côté des Todirostres et des Moucherolles. M. G. R. Gray, au contraire, les éloigne beaucoup de ces derniers types, mais il ne se montre pas pour cela plus heureux que Temminck et Ch. Bonaparte. Les Todiers, dans la classification de ce savant, constituent une sous-famille (*Todinæ*), d'une famille (*Coraciadæ*) qui comprend les Rolliers, les Eurylèmes et les Momots. Ces exemples suffisent à montrer l'incertitude des naturalistes à l'égard des relations zoologiques des Todiers. Je voyais donc un grand intérêt à étudier l'ostéologie de ces Oiseaux. Je désespérais d'y réussir quant à présent, n'ayant pu m'en procurer un seul individu conservé dans la liqueur, ni en rencontrer un squelette dans les différents Musées d'Europe, lorsque M. Éd. Verreaux m'offrit un individu desséché de l'espèce type (*Todus viridis* L.), dont les viscères seuls avaient été enlevés; le squelette était peu endommagé.

Le sternum va déjà nous mettre certainement sur la voie de la reconnaissance des affinités de cet Oiseau. Dès le premier abord, on est frappé d'une ressemblance, d'une part, avec ce que nous venons de voir chez les Martins-Pêcheurs, et d'autre part avec ce que nous verrons bientôt chez les Tamatias. La pièce sternale du Todier vert de la Jamaïque (*Todus viridis* L.) (1) est courte et large; sa carène, assez élevée, et continuée en arrière jusqu'au bord terminal, est peu projetée en avant; le sommet est aigu, et le bord antérieur presque droit (2). L'apophyse épisternale, formant un coude assez brusque avec le bord de la carène, est très avancée en manière de cône tronqué à l'extrémité; à la face interne, elle présente un large orifice pour l'entrée de l'air (3). Les gouttières coracoïdiennes sont assez profondes, et leur bord se continue en dehors sous la forme d'une arête très prolongée en arrière. Le

(1) Pl. 5, fig. 13, 14, 15.
(2) Pl. 5, fig. 13, 14 *a*.
(3) Pl. 5, fig. 13, 14, 15 *a'*.

bord antérieur de la face interne décrit une courbe concave absolument comme chez les Martins-Pêcheurs (1). Les angles latéro-antérieurs forment une saillie considérable ; dirigés obliquement, ils sont assez étroits et terminés en pointe (2). Les bords latéraux n'ont que trois surfaces articulaires pour l'insertion des côtes. La région postérieure du sternum offre deux paires d'échancrures très profondes, surtout l'externe ; de là une portion moyenne très rétrécie vers le bout, et deux branches de chaque côté, l'une et l'autre assez grêles, mais l'externe notablement élargie à l'extrémité (3).

Si l'on compare cette description à celle du sternum du Martin-Pêcheur, et peut-être mieux encore si l'on compare les figures que nous en donnons, on trouvera déjà singulièrement justifiée l'opinion émise par Cuvier au sujet des affinités naturelles des Todiers. En effet, la configuration générale et les principaux caractères de la pièce sternale sont les mêmes dans les deux types. Le sternum des Todiers se distingue surtout par la grande saillie de son apophyse antérieure, par le rétrécissement plus prononcé de la portion moyenne de la région postérieure, et divers autres détails ; mais ce sont en réalité des différences auxquelles je ne puis attribuer qu'une importance secondaire.

§ XV.

Le sternum dans les Oiseaux qui formaient pour Mœring et Brisson, le genre Jacamar (*Galbula*).

Les Jacamars se lient si étroitement aux Tamatias (*Capito* Vieill. et *Tamatia* Cuv.), ils en diffèrent si peu par la conformation de leur pièce sternale, que je ne leur aurais point consacré un chapitre spécial, si l'on n'était accoutumé à voir ces deux types ornithologiques ordinairement tout à fait séparés l'un de l'autre

(1) Pl. 5, fig. 15 *b*.
(2) Pl. 5, 13, 14, 15 *d*.
(3) Pl. 5, fig. 15.

dans les ouvrages de zoologie. Les Jacamars, habitants de l'Amérique méridionale, forment du reste un petit groupe très naturel (*Galbulidæ* Bp., subfam. *Galbulinæ* de la fam. des *Alcedinidæ* G. R. Gray).

Le Jacamar (*Galbula*) dont j'ai étudié les diverses parties du squelette, est l'espèce du Brésil (*Galbula maculicauda* Sclater). Dans cet oiseau, le sternum est très large (1), la carène est médiocrement élevée, un peu arquée en avant et continuée en arrière jusqu'au bord postérieur; son sommet est aigu et le bord antérieur coupé obliquement (2). L'apophyse épisternale, assez saillante, avec une arête médiane qui n'est que la continuation du bord de la carène, se termine en pointe obtuse (3). Le bord antérieur de la face interne est faiblement échancré avec un lobe bien prononcé de chaque côté de l'échancrure (4). Il y a oblitération des trous pneumatiques. Les gouttières coracoïdiennes sont profondes et se réunissent sur la ligne médiane; extérieurement elles se recourbent sous la forme d'une large arête qui descend jusqu'à l'extrémité postérieure de la pièce sternale: c'est la ligne de séparation des muscles pectoraux, dont l'épaisseur et la direction se font remarquer ici (5). Les angles latéro-antérieurs, dirigés en avant et médiocrement saillants, finissent en pointe obtuse (6). Les bords latéraux offrent quatre surfaces articulaires pour l'insertion des côtes. La partie postérieure du sternum ressemble beaucoup à ce que nous avons vu chez les Todiers; seulement les échancrures sont encore beaucoup plus profondes; la portion moyenne de la pièce sternale est extrêmement amincie vers le bout et les branches sont fort grêles; les branches externes ont leur extrémité élargie (7).

Le sternum du Jacamar diffère notablement de celui des Mar-

(1) Pl. 5, fig. 16.
(2) Pl. 5, fig. 17 *a*.
(3) Pl. 5, fig. 17, 18 *a'*.
(4) Pl. 5, fig. 17, 18 *b*.
(5) Pl. 5, fig. 16, 17 *c'*.
(6) Pl. 5, fig. 16, 17, 18 *d*.
(7) Pl. 5, fig. 16, 17, 18 *m-o*.

tins-Pêcheurs, par sa forme générale, par les lignes de séparation des pectoraux et par de nombreux détails, mais il y a aussi des rapports manifestes dans la conformation de cette pièce osseuse. Ces rapports, toutefois, deviennent plus évidents lorsque l'on compare le sternum du Jacamar à celui des Todiers; les différences se réduisent alors presque à des nuances dans les formes.

§ XVI.

Le sternum dans les Oiseaux qui composaient pour Linné le genre Barbu (*Bucco*).

Je traite ici d'une petite série d'oiseaux, les uns d'Amérique, les autres des régions tropicales de l'ancien continent, qui ont été réunis par les anciens naturalistes et scindés au contraire en deux groupes par les ornithologistes modernes (*Capitonidæ* et *Buccónidæ* Bp.). Ils composent plusieurs genres plus ou moins nettement caractérisés. Je commencerai par ceux d'Amérique, désignés ordinairement sous le nom commun de Tamatias (*Capito* Vieill., Temm.). C'est une espèce du Brésil (*Capito Swainsonii* Bp., *Tamatia macrorhynchus* Swains.) dont j'ai particulièrement étudié l'ostéologie.

Le sternum de cet oiseau (1) ressemble à un tel point à celui du Jacamar, que je juge inutile d'en donner une description détaillée : il me paraît préférable, à l'aide de la comparaison, d'en signaler simplement les particularités. La configuration générale est la même, ainsi que la forme de la carène, le rétrécissement considérable de la partie moyenne postérieure, la grande étendue des échancrures, la minceur des branches latérales, la direction et l'épaisseur des arêtes qui marquent la séparation des pectoraux; seulement, chez le *Capito Swainsonii*, l'apophyse antérieure ou épisternale est plus large (2); le devant de la carène est plus fortement bicanaliculé; le bord antérieur de la face interne décrit

(1) Pl. 5, fig. 19 et 20.
(2) Pl. 5, fig. 19, 20 *a'*.

une courbe concave prononcée et n'offre aucun lobe; les angles latéro-antérieurs sont plus projetés en avant et plus aigus, ils atteignent le niveau de l'extrémité de l'apophyse épisternale (1); les bords latéraux ont quatre surfaces articulaires pour l'insertion des côtes.

Chez l'une des espèces pour lesquelles le prince Charles Bonaparte a conservé le nom générique de *Tamatia*, appliqué par Cuvier à toutes les espèces du groupe (*Alcedo maculata* Gm., *Capito somnolentus* Temm., *Bucco maculatus* Gray), le sternum, avec les traits généraux de celui du Jacamar et surtout de celui du *Capito*, offre quelques particularités remarquables. Ainsi la carène, au lieu d'avoir son sommet aussi avancé que l'apophyse épisternale, ne débute relativement que très en arrière, en même temps elle a une saillie plus faible que dans presque tous les autres Oiseaux connus, et l'apophyse antérieure est fort large, aplatie et échancrée au bout (2).

Pour les Barbus de l'ancien continent, j'ai été à même d'examiner le squelette chez une série d'espèces qui font partie du genre Mégalème (*Megalæma* Gray), et j'ai retrouvé dans les différentes parties du sternum les mêmes formes en général que chez le *Capito* et le *Tamatia*, avec quelques particularités caractéristiques. Ainsi dans le Mégalème vert de Java (*Bucco viridis* Lin.), le sternum a sa carène médiocrement élevée, avec son sommet peu avancé, le bord antérieur oblique d'arrière en avant, et l'apophyse épisternale saillante, épaisse et obtuse à l'extrémité. Les angles latéro-antérieurs sont avancés comme dans les types précédents et les échancrures postérieures sont aussi considérables (3). Dans plusieurs autres espèces du même genre, l'apophyse antérieure fait une saillie moins forte et demeure plus obtuse. (*Megal.* (*Bucco*) *corvina* Temm. — *M. javensis* Horsf. Gr. — *M.* (*Bucco*) *versicolor* Raffl. — *M.* (*Bucco*) *chrysopogon* Temm., toutes de Java).

(1) Pl. 5, fig. 19, 20 *d*.
(2) Pl. 5, fig. 21. 22, 23.
(3) Pl. 5, fig. 24 et 25.

L'un des représentants du genre *Barbatula* de Lesson m'a offert la même configuration de la pièce sternale que les Mégalèmes, avec des échancrures peut-être un tant soit peu moins profondes.

Un Barbu de la Malaisie (*Bucco pyrolophus* Temm.), devenu le type d'un genre dans les classifications modernes (*Pyrolophus* Müll.), et dont M. Eyton nous a fait connaître l'ostéologie (1), a encore un sternum très semblable à celui des Mégalèmes, l'apophyse antérieure paraît toutefois être un peu moins mince.

En résumé, tous les Oiseaux connus sous les noms de Barbus et de Tamatias ont, avec les Jacamars, un sternum bien distinct de celui de tous les autres types ornithologiques, par sa faible convexité, par l'étendue de ses échancrures postérieures, par le rétrécissement de la portion moyenne et la minceur des branches latérales, par l'épaisseur et l'étendue des arêtes qui marquent la séparation des pectoraux, etc. Ces caractères communs, fournis par la pièce sternale, sont déjà un indice de la parenté qui existe entre ces divers Oiseaux. Cependant les quelques différences constatées entre les Jacamars, les Capito, les Tamatias, les Mégalèmes, etc., indiquent la possibilité de reconnaître des modifications de nature à jeter une certaine lumière relativement à l'homogénéité des divisions secondaires; il serait donc à désirer que mes observations ostéologiques pussent être étendues à un plus grand nombre d'espèces, comme les Barbicans de Cuvier (genre *Pogonias* Illig. ou *Læmodon* Gr.), qui sont propres à l'Afrique, les Barbacous du même auteur (genre *Monasa* Vieill.), de l'Amérique du Sud, etc.

§ XVII.

Le sternum chez les Oiseaux qui composaient pour Linné les genres Pic et Torcol (*Picus* et *Yunx*).

Les Pics constituent une division des plus naturelles, et leurs

(1) *Notes on the Ornithology of Scansores*, in W. Jardine, *Contributions to Ornithology* for 1850.

caractères extérieurs sont tels qu'ils n'ont jamais donné lieu à ces agrégations hétérogènes dont les classifications ornithologiques nous fournissent tant d'exemples à l'égard d'autres groupes. Bien que ces Oiseaux soient disséminés dans toutes les parties du monde, leurs formes générales varient peu. On distingue néanmoins parmi eux trois types aisément reconnaissables : les Pics, les Torcols et les Picumnes (subf. *Picinæ*, *Yunginæ* et *Picumnidæ* Bp.). Les zoologistes ont en général rapproché les Pics et les Barbus. Nos études d'ostéologie établiront que le rapprochement est fondé. M. G. R. Gray va plus loin, il réunit ces Oiseaux dans une même famille (1). C'est peut-être trop.

De nos trois types, un seul, le grand genre Pic (*Picinæ* Bp.), a de nombreux représentants; cette circonstance me conduit, pour l'examen de la conformation du sternum, à commencer par celui-ci.

Comme exemple principal, je choisis le Pic moyen Épeiche (*Picus medius* Lin., genre *Dryobates* Boie), assez commun dans notre pays.

Le sternum de cet Oiseau (2) est allongé, comparativement à celui de tous les types que nous venons de passer en revue, et peu voûté. Sa carène est très médiocrement élevée, étendue en arrière jusqu'au bord terminal et très projetée en avant, avec son sommet légèrement arqué; son bord antérieur est à peu près droit, et l'apophyse épisternale, en continuité directe avec ce bord, se trouve ainsi tout à fait inclinée, plus encore que chez le Martin-Pêcheur; elle est épaisse, élargie au bout et profondément échancrée (3). Les facettes coracoïdiennes sont peu saillantes, et les gout-

(1) *Catalogue of Genera and Subgenera of Birds*, p. 90. L'auteur, après avoir éloigné d'une manière incroyable les genres *Capito*, *Tomatia* des *Bucco*, *Megalæma*, etc., adopte la famille des *Picidæ* de Leach avec sept sous-familles, *Capitonidæ*, *Picumnidæ*, *Picidæ*, *Gecininæ*, *Melanerpinæ*, *Colaptinæ* et *Yuncinæ*. Dans cet étrange arrangement, les divisions établies aux dépens du grand genre Pic ont la même valeur que celles formées avec les Barbus, les Picumnes et les Torcols. Le prince Charles Bonaparte s'est ici montré plus heureux dans ses appréciations des affinités naturelles.

(2) Pl. 5, fig. 26, 27, 28.

(3) Pl. 5, fig. 26, 27, 28 *a*, *a'*.

tières, assez profondes, ont un bord externe très épais, qui se recourbe en arrière sous la forme d'une arête et s'étend jusqu'à la partie postérieure de la pièce sternale. Le bord antérieur de la face interne est presque droit et ne s'arrondit que sur les côtés (1). On remarque deux larges ouvertures pour l'entrée de l'air (2). Les angles latéro-antérieurs, étroits et allongés, s'avancent au delà du niveau de l'extrémité de l'apophyse épisternale et se terminent presque en pointe (3). Les bords latéraux, faiblement cintrés, présentent cinq surfaces articulaires pour l'insertion des côtes. La partie postérieure a deux paires d'échancrures médiocrement profondes; la portion moyenne, rétrécie vers l'extrémité, sans l'être à beaucoup près au même degré que chez les Barbus, les Jacamars, etc., se termine carrément; les branches latérales ont une médiocre largeur et semblent dépendantes l'une de l'autre, l'échancrure qui les sépare étant beaucoup plus étroite que celle comprise entre la branche interne et la portion moyenne (4).

Il importait de constater dans quelle mesure pouvait se modifier le sternum chez les diverses espèces de Pics; or, ayant eu à ma disposition, outre les Pics indigènes, plusieurs squelettes d'espèces exotiques qui m'ont été communiqués obligeamment par M. Éd. Verreaux, il m'a été facile de constater que les modifications se réduisaient à des détails sans importance, moindres encore peut-être qu'entre les différents Martins-Pêcheurs et Martins-Chasseurs.

Notre Pic grand Épeiche (*Picus major* Lin.), notre Épeichette (*P. minor* Lin.), le Pic noir (*P. martius* Lin.), du nord de l'Europe, ont le sternum trop pareil à celui du Pic moyen pour que je veuille m'y arrêter.

Dans une espèce des îles de la Sonde (*Picus validus* Reinw., genre *Reinwardtipicus* Bp.), le bord antérieur de la carène est un peu moins droit, l'apophyse antérieure étant légèrement en

(1) Pl. 5, fig. 28 *b*.
(2) Pl. 5, fig. 28 *x*.
(3) Pl. 5, fig. 26, 27 *d*.
(4) Pl. 5, fig. 26, 27 *m*, *o*.

saillie, et les échancrures postérieures sont extrêmement réduites.

Chez notre Pic vert (*Picus viridis* Lin., genre *Gecinus* Boie), le sternum diffère de celui des Épeiches par l'apophyse antérieure ou épisternale, qui est un peu avancée et plus fortement échancrée au bout; les échancrures postérieures sont analogues sous le rapport de l'étendue. Une espèce voisine, provenant de Java (*Picus dimidiatus* Temm.), offre absolument les mêmes particularités.

Un Pic également originaire de Java (*Picus miniatus* Forst., genre *Brachylophus* Strickl., *Vercilia* Bp.), a l'apophyse antérieure conformée comme chez le Pic vert; mais la partie postérieure de la pièce sternale se fait remarquer par l'ossification complète de son bord terminal, de sorte qu'au lieu de deux paires d'échancrures, il y a ici deux paires de fontanelles ou de *foramina*. Encore un exemple de l'importance bien faible d'une ossification poussée un peu plus ou un peu moins loin.

Une espèce très apparentée aux précédentes (*Picus brachyrhynchus* Swains., genre *Campethera* Gr.) ne diffère guère non plus du Pic vert sous le rapport du sternum. Cette pièce osseuse, quelque peu moins allongée proportionnellement, a ses échancrures externes sensiblement plus profondes.

Dans un Pic considéré encore comme type de genre par nos auteurs modernes (*Picus tiga* Horsf., de Java., genre *Tiga* Kaup ou *Chrysonotus* Sw.), le sternum, comparé à celui du Pic vert, en diffère simplement par l'apophyse antérieure, plus inclinée et plus épaisse, et par les échancrures postérieures, un peu moins profondes.

Au contraire, le sternum, dans une espèce de la Louisiane (*Picus erythrocephalus* Lin., genre *Melanerpes* Swains.), se distingue par la rectitude du bord antérieur de la carène avec l'apophyse, et par une saillie moindre des angles latéro-antérieurs, et chez une autre, propre au Brésil (*Picus aurulentus* Lichst., genre *Chloronerpes* Sw.), par une sorte de coude que forme l'apophyse épisternale avec le bord de la carène. Dans un Pic de l'Amérique septentrionale (*Picus auratus* Lin., genre *Colaptes*

Swains.), l'apophyse est profondément échancrée et en continuité tout à fait directe avec le bord antérieur de la carène.

Cette série d'observations sur des Pics dont on a fait autant de genres (1) montre que les modifications de la pièce sternale entre tous ces Oiseaux sont aussi minimes que dans les Perroquets, les Fringilles, etc.; en même temps elle indique d'une manière nette une distinction marquée à établir entre les Pics et les Oiseaux qui s'en rapprochent le plus. C'est non-seulement la forme générale du sternum qui est particulière, mais encore celle de la carène, la bifurcation de l'apophyse antérieure ou épisternale, etc.

Si nous passons aux Torcols (*Yunx* Lin.), nous voyons les traits généraux de la pièce sternale des Pics se reproduire avec certaines particularités vraiment caractéristiques. Ainsi, dans le Torcol d'Europe (*Yunx torquilla* Lin.), l'apophyse antérieure, qui n'est que la continuation directe du bord de la carène, est mince, encore échancrée néanmoins à l'extrémité et d'une très grande longueur, de telle façon qu'elle avance considérablement au delà du bord de la face interne. En outre, les angles latéro-antérieurs sont fort saillants, les échancrures plus profondes que chez les Pics, la portion moyenne postérieure plus rétrécie vers le bout et les branches latérales plus grêles (2).

Dans les Picumnes (*Picumnus* Temm.), la pièce sternale, au contraire proportionnellement plus courte que chez les Pics, avec l'apophyse médiocrement en saillie, faiblement bifurquée, les échancrures très profondes, la portion moyenne postérieure terminée en pointe et les branches latérales fort minces, indique un lien entre les Pics et les Barbus. C'est ce que j'ai constaté à l'égard d'une espèce du Brésil (*Picumnus Temmincki* Lafr.) (3).

(1) On en compte une soixantaine dans les classifications récentes.

(2) Pl. 5, fig. 29, 30, 31.

(3) Pl. 5, fig. 32, 33.

§ XVIII.

Le sternum dans les Oiseaux qui composaient pour Linné le genre Toucan (*Ramphastos*).

Les Toucans, ces Oiseaux de l'Amérique méridionale auxquels la dimension énorme et si fortement disproportionnée de leur bec donne une apparence des plus étranges, ont, malgré leur aspect insolite, des caractères qui les rapprochent des Pics. Plusieurs naturalistes ont saisi cette affinité à l'aide des caractères extérieurs. Les caractères ostéologiques établiront exactement à quel degré elle se manifeste.

Au premier abord, le sternum des Toucans nous frappe par sa ressemblance avec celui des Pics, tout en offrant des particularités bien notables. Chez la grande espèce du Brésil (*Ramphastos toco* Lin.), il est proportionnellement plus large que dans les Pics. La carène est plus élevée et plus projetée encore en avant; aussi son bord antérieur, coupé droit, forme-t-il une ligne oblique d'avant en arrière. L'apophyse épisternale se continue directement avec ce bord et se termine en une pointe obtuse, un peu échancrée à l'extrémité. Les gouttières coracoïdiennes sont très profondes et leur bord externe est presque droit en avant (1); il se courbe seulement sur les côtés pour se prolonger en arrière. Le bord antérieur de la face interne est profondément échancré dans son milieu (2). Les angles latéro-antérieurs s'avancent en manière de cône aplati au delà du niveau du sommet de la carène (3). Les bords latéraux, faiblement arqués, n'ont que quatre surfaces articulaires pour l'insertion des côtes. La partie postérieure du sternum a deux paires d'échancrures profondes, surtout l'externe; la portion moyenne est très étroite et finit tout à fait en pointe; les branches latérales sont étroites, presque droites, et fort peu élargies au bout (4).

(1) Pl. 5, fig. 34, 35 *c*.
(2) Pl. 5, fig. 36 *b*.
(3) Pl. 5, fig. 34, 35 *d*.
(4) Pl. 5, fig. 34, 35 *m*, *o*.

Chez le type du genre Aracari (*Pteroglossus* Illig., *Ramphastos aracari* Lin.), le bord antérieur de la carène décrit une légère courbe concave; de là un peu de saillie en avant de l'apophyse épisternale, qui est aussi un peu plus obtuse. C'est à peu près la seule différence bien sensible.

Le sternum des Toucans comparé à celui des Pics, on constate donc tout de suite une grande analogie dans la forme de la carène, dans la direction de son apophyse et dans la configuration générale de toutes les parties. D'un autre côté, on reconnaît des dissemblances manifestes dans le contour du bord externe des gouttières coracoïdiennes, dans l'échancrure du bord antérieur de la face interne, dans le nombre des surfaces articulaires des côtes, dans l'étendue des échancrures, et dans des détails de formes dont les figures donnent plus facilement une idée exacte que des descriptions trop minutieuses (1).

§ XIX.

Le sternum chez les Oiseaux qui composaient pour Cuvier le genre Touraco (*Turacus*).

Les Oiseaux essentiellement africains qui composent le groupe des Musophages et des Touracos (fam. *Musophagidæ* Swains., Bp., subf. *Musophaginæ* Sw., Gr., de la fam. *Musophagidæ*) constituent un groupe naturel dont les relations zoologiques ont paru difficiles à apprécier à leur véritable valeur. Aussi ai-je voulu profiter d'une occasion favorable, pendant un séjour à Francfort, pour étudier les squelettes de deux espèces d'Abyssinie rapportés par le célèbre voyageur Ed. Rüppel (*Corythaix* (*Turacus*) *leucotis* Rüpp., et *Chizœris zonurus* Rüpp., genre *Schizœris* Wagl.) (2). Depuis, j'ai été à même d'examiner celui de l'espèce la plus anciennement

(1) On trouve des figures du *Pteroglossus aracari* in Lherminier, *op. cit.*, pl. 2, fig. 17, et du *Ramphastos erythrorhynchus* in Eyton, *Notes on the Osteology of Scansores* (W. Jardine, *Contributions to Ornithology* for 1850).

(2) Voy. *Remarques sur l'ostéologie des Musophagides* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1857, t. XLV, p. 599).

connue, le Touraco louri (*Cuculus* (*Turacus*) *persa* Lin.), de l'Afrique méridionale, un sujet, malheureusement dans un état très défectueux, se trouvant au cabinet d'anatomie comparée du Muséum de Paris. D'un autre côté, M. P. Gervais, qui possédait un squelette du Turaco de Buffon (*Turacus Buffonii* Levaill., Vieill.), m'a donné le loisir de l'étudier en détail. Aussi cette espèce servira-t-elle plus spécialement à mes descriptions ostéologiques.

Le sternum du Turaco de Buffon (1) est court. La carène est assez élevée, prolongée en arrière jusqu'au bord terminal, très projetée en avant, avec son sommet un peu arqué, son bord antérieur oblique, et l'apophyse, très médiocrement saillante, ayant la forme d'une lame comprimée latéralement (2). Les facettes coracoïdiennes sont très marquées et les gouttières profondes, et réunies sur la ligne moyenne, avec leur bord externe recourbé et continué sous forme d'une arête jusqu'au delà du point d'insertion de la dernière côte. Le bord antérieur de la face interne décrit une légère courbe concave, et offre de chaque côté une large éminence (3).

Les angles latéro-antérieurs ont une saillie énorme ; ils s'avancent jusqu'au niveau du sommet de la carène, tout en se prolongeant beaucoup en dehors (4). Par suite de cette saillie, les bords latéraux, dans leur moitié antérieure, ont une direction oblique d'avant en arrière, et présentent quatre surfaces articulaires pour l'insertion des côtes. La partie postérieure de la pièce sternale a deux paires d'échancrures, dont l'externe est la plus profonde ; il y a ainsi une portion moyenne qui est assez étroite, coupée carrément à l'extrémité, et de chaque côté deux branches presque droites et d'une très médiocre largeur (5).

Entre les diverses espèces de Touracos qui ont été l'objet de mes recherches, je ne trouve rien d'essentiel à noter touchant leur sternum. Cette pièce osseuse me paraît ici très caractéristique

(1) Pl. 5, fig. 37, 38, 39.
(2) Pl. 5, fig. 38, 39 *a*.
(3) Pl. 5, fig. 39 *b*.
(4) Pl 5, fig. 37, 38 *d*.
(5) Pl. 5, fig. 37 *m*, *o*.

du groupe : elle a des rapports évidents avec celle des Pics, plus encore avec celle des Toucans, néanmoins il y a des différences prononcées dans toutes les parties importantes ; je ne crois donc pas nécessaire d'insister sur ce point. On se rappelle que M. Lherminier a cru apercevoir une grande similitude entre le sternum des Touracos et celui des Oiseaux de proie nocturnes ; la simple comparaison, soit des descriptions, soit des figures, suffira à établir aux yeux de chacun que la ressemblance n'est pas poussée bien loin de ce côté. Ce qu'il y a de vrai à cet égard, c'est que chez les autres, il existe deux paires d'échancrures postérieures assez profondes (1).

§ XX.

Le sternum chez les Oiseaux qui composaient pour Linné le genre Couroucou (*Trogon*).

Les Couroucous, ou Trogons, ne sont pas nombreux en espèces, et pourtant ces espèces sont disséminées dans les régions chaudes des deux hémisphères, sans que leurs caractères extérieurs indiquent aucune différence bien tranchée entre celles de l'ancien continent et celles du nouveau monde. Mes observations ostéologiques ont porté sur ces dernières, et je regrette vivement de n'avoir eu à ma disposition aucun squelette des Couroucous de l'Asie.

Je m'occuperai spécialement du Trogon vert, ou Trogon ourroucouai (*Trogon viridis* Lin.), de l'Amérique méridionale. Le sternum est court et large, assez faiblement voûté, ayant la carène très élevée, s'étendant en arrière jusqu'au bord terminal et médiocrement projeté en avant ; le sommet est arrondi et le bord antérieur décrit une courbe très concave ; l'apophyse épisternale (2), qui est large et avancée, forme une saillie très notable au-devant de la carène, présente une arête médiane en continuité avec le bord de

(1) Le sternum du *Cuculus persa* est représenté par M. Lherminier, *loc. cit.*, pl. 1.

(2) Pl. 5, fig. 40, 41 *a*.

cette dernière, et du côté interne, une large ouverture pour l'entrée de l'air, située à son origine (1). Les gouttières coracoïdiennes sont profondes, et leur bord externe, se recourbant en dehors, devient une arête qui s'étend jusqu'en arrière du point d'insertion de la dernière côte ; les facettes sont bien marquées. A la face interne de la pièce sternale, il existe quelques pertuis pneumatiques, de même qu'aux bords latéraux ; le bord antérieur de cette face interne est notablement échancré dans son milieu (2).

Les angles latéro-antérieurs sont médiocrement saillants et comme tronqués au bout (3). Les bords latéraux présentent une courbe concave et ont cinq surfaces articulaires pour l'insertion des côtes, dont la première peu apparente. La partie postérieure de la pièce sternale est sensiblement élargie ; il y a deux paires d'échancrures larges et assez profondes ; de là une portion moyenne, le corps principal, qui se rétrécit presque brusquement et finit en pointe, et deux branches de chaque côté, l'une interne, à peu près droite, et l'autre externe, arquée et très élargie au bout en forme de cuiller (4).

J'ai examiné le sternum chez un autre Couroucou d'Amérique (*Trogon aurantius* Spix), il est pareil à celui du Couroucou vert.

De ces observations, on peut conclure que le sternum des Trogons est parfaitement caractéristique du groupe. En effet, qu'ici on vienne à comparer cette pièce osseuse dans les Barbus, dans les Toucans, et mieux encore dans les Touracos, on remarquera certainement, surtout s'il s'agit de ces derniers, des traits de ressemblance dans la configuration générale, dans la présence de deux paires d'échancrures postérieures, etc. ; mais que l'on porte une attention sérieuse à tous les détails, et l'on constatera aussitôt une infinité de particularités dans la pièce sternale des Trogons, la forme de la carène, celle de l'apophyse épisternale qu'il importe toujours de considérer avec soin, la faible projection des angles

(1) Pl. 5, fig. 40, 41, 42 *a'*.
(2) Pl. 5, fig. 41 *b*.
(3) Pl. 5, fig. 41, 42 *d*.
(4) Pl. 5, fig. 41, 42 *m*, *o*.

latéro-antérieurs, et même la conformation de la partie postérieure, la courbure et l'élargissement terminal des branches externes.

§ XXI.

Le sternum chez les Oiseaux qui composaient pour Linné le genre Rollier (*Coracias*).

Voici un groupe qui a pour type un magnifique Oiseau d'Europe, le Rollier vulgaire (*Coracias garrula* Lin.). Il nous fournit encore un exemple des erreurs où peut conduire, dans l'appréciation des affinités naturelles, la simple considération de l'aspect extérieur. Les naturalistes, pendant longtemps, n'ont vu dans les Rolliers qu'un genre de *Passereaux* avoisinant, soit les Geais et les Pies, soit les Jaseurs ou les Loriots. M. Lherminier établit, au contraire, que, par leur appareil sternal, ces Oiseaux s'éloignent considérablement des Passereaux, et, d'un autre côté, divers ornithologistes ont remarqué dans la nature du plumage et dans la coloration des œufs des caractères de nature à indiquer une parenté avec les Guêpiers. Guidé par ces vues, Charles Bonaparte en composa une famille particulière (*Coraciidæ*), qui prit place à côté de celles des Momots (*Prionitidæ*) et des Guêpiers (*Meropidæ*); et M. G. R. Gray, dans son ouvrage le plus récent, en forma une sous-famille (*Coracianæ*), d'une famille (*Coraciadæ*) réunissant à la fois les Rolliers, les Eurylèmes qui sont de vrais Fringillides, les Todiers et les Momots. Il eût été difficile peut-être d'arriver à un arrangement plus malheureux.

Quoi qu'il en soit sous ce rapport, les Rolliers, nous le verrons de mieux en mieux en avançant dans nos études d'ostéologie, constituent un groupe très isolé. M. Lherminier avait reconnu une grande analogie entre leur sternum et celui des Trogons; mais il sut aussi apercevoir des différences très notables.

Au reste, en mettant le présent chapitre à la suite de celui qui concerne les Couroucous, je désire qu'on ne s'y méprenne pas : je cherche, sans doute, autant qu'il est en mon pouvoir de le faire, à passer d'une forme à la forme la plus voisine; seulement, comme

les ressemblances se manifestent de plusieurs côtés à la fois; une série linéaire ne pouvant les exprimer, il est facile de se tromper sur les vues de l'auteur qui n'en est pas arrivé encore à ses conclusions.

Encore une fois, il ne s'agira d'apprécier définitivement les divers degrés de parenté des types ornithologiques qu'au moment où se trouveront rassemblés tous les faits que je compte exposer.

Le sternum du Rollier vulgaire (*Coracias garrula* Lin.) est allongé comparativement à ce que nous avons vu dans les types précédents, ayant sa carène assez élevée, continuée en arrière jusqu'au bord postérieur, et assez projetée en avant, avec le sommet légèrement arqué et le bord antérieur un peu concave (1). L'apophyse épisternale, comprimée latéralement, s'avance notablement au-devant de la carène, et se termine en pointe; à sa face interne, elle offre une large ouverture pour l'entrée de l'air (2). La face interne de la pièce sternale présente deux larges trous pneumatiques, situés sur la ligne médiane et assez en avant; son bord antérieur, qui décrit une courbe convexe très prononcée, a dans son milieu une échancrure étroite, mais profonde (3). Les facettes coracoïdiennes sont saillantes, et les gouttières profondes, avec un rebord externe, qui, sous forme d'une arête, descend jusqu'en arrière du point d'insertion de la dernière côte. Les angles latéro-antérieurs, médiocrement projetés en dehors, sont coupés carrément à leur extrémité (4). Les angles latéraux décrivent une courbe concave bien sensible, et ont cinq surfaces articulaires pour l'insertion des côtes. La partie postérieure du sternum a deux paires d'échancrures, dont l'étendue n'est pas considérable; la portion moyenne, se terminant en pointe, est conique; les branches internes sont droites et assez étroites; les externes, plus massives, s'élargissent graduellement vers le bout, et se terminent presque carrément (5).

(1) Pl. 5, fig. 43, 44 *a*.
(2) Pl. 5, fig. 45 *a'*.
(3) Pl. 5, fig. 45 *b*.
(4) Pl. 5, fig. 44, 45 *d*.
(5) Pl. 5, fig. 44, 45 *m*, *o*.

On peut voir par cette description que le sternum du Rollier diffère beaucoup de celui de tous les Oiseaux que nous avons déjà passés en revue. Si, dans la configuration de la partie postérieure, il y a une certaine ressemblance avec ce qui existe, soit chez les Trogons, soit chez les Pics, la forme des branches, et même de la portion moyenne, est loin d'être la même; et quant aux caractères de l'apophyse antérieure ou épisternale du bord de la face externe, etc., on ne trouve plus que des rapports fort éloignés; ils sont plus éloignés encore, lorsqu'on établit la comparaison avec le sternum des Guêpiers.

J'ai eu communication d'un squelette d'une espèce du genre Rolle (*Eurystomus* Vieill.), ce qui me permettra d'établir que les particularités offertes par le sternum sont ici encore très caractéristiques du groupe (*Coraciidæ* Bp.).

La pièce sternale du Rolle oriental de la Chine (*Eurystomus orientalis* Bp.) diffère simplement de celle du Rollier d'Europe par quelques détails de formes. Ainsi le sommet de la carène avance davantage; l'apophyse épisternale est un peu relevée au bout; les angles latéro-antérieurs sont plus grands, et il y a une inégalité marquée entre les deux paires d'échancrures; l'interne est fort petite, et l'externe au contraire très profonde (1). Du reste, dans l'individu que j'ai examiné, il y avait entre les deux côtés un défaut de symétrie très prononcé.

Un petit groupe d'Oiseaux d'Afrique, les Colious (*Colius* Briss., *Coliidæ* Bp.), ont été généralement classés parmi les *Passereaux*. Au contraire, plusieurs zoologistes, d'après la considération de leur plumage, ont cru devoir les rapprocher des Musophages. Or je ne connais pas le sternum des Colious, ce qui est vraiment fâcheux; mais M. Éd. Verreaux m'ayant obligeamment donné un individu *en peau* de l'une des espèces de ce genre, j'ai pu étudier les caractères des membres et de la tête. Cette étude, on le verra par la suite, me conduira à établir que les Colious sont étroitement liés aux Rolliers.

(1) Pl. 5, fig. 46.

§ XXII.

Le sternum chez les Oiseaux qui composaient pour Linné le genre Coucou (*Cuculus*) et le genre Ani (*Crotophaga*).

Bien que les Coucous constituent une division zoologique très naturelle (fam. *Cuculidæ* Leach, Bp., Gray) adoptée par les ornithologistes, à peu près toujours dans les mêmes limites, l'étude ostéologique présente ici un grand intérêt. Nous aurons à constater entre des types appartenant évidemment à cette division par l'ensemble de leurs caractères, des modifications importantes dans certaines parties.

Les Coucous sont disséminés dans toutes les régions du monde, mais les représentants de plusieurs groupes secondaires sont confinés dans certains pays. Il en est ainsi dans une multitude de circonstances, et c'est à l'importance attachée à la distribution géographique que le prince Charles Bonaparte a dû d'arriver plus d'une fois à des arrangements plus heureux que ceux des autres ornithologistes. Cependant si on se laisse guider uniquement par une semblable considération, il est impossible de ne pas tomber dans de nombreuses erreurs, des animaux souvent très voisins sous une infinité de rapports habitant des contrées du monde fort éloignées et complétement différentes à tous les points de vue.

Malgré une parenté manifeste entre tous les Coucous ou Cuculides, il existe entre les divers types des dissemblances assez prononcées pour qu'il devienne important d'en étudier avec soin de longues séries d'espèces. Aussi ai-je à exprimer, à l'égard de ces Oiseaux, le regret d'avoir été forcé, par suite du manque de matériaux, de borner mes observations. Si limitées qu'elles soient, elles nous donneront encore quelques résultats positifs.

Chez tous les Coucous, le sternum se fait remarquer par ses dimensions minimes relativement à la taille de l'animal. Dans notre type d'Europe, le Coucou gris (*Cuculus canorus* Lin.), il n'est pas beaucoup plus long que large (1). Sa carène, peu avan-

(1) Pl. 5, fig. 47.

cée, est très élevée, et s'étend jusqu'au bord terminal; son bord antérieur arrondi, avec une fine arête médiane continuée sur l'apophyse, décrit une courbe concave (1). L'apophyse épisternale est droite, saillante, mince et obtuse au bout (2). Les gouttières coracoïdiennes sont profondes, et se rejoignent sur la ligne médiane. A la face externe de la pièce, il y a, de même que sur les bords latéraux, de nombreux trous pneumatiques, occupant principalement la région antérieure et la ligne moyenne. Le bord antérieur de cette face externe est très caractéristique : il décrit une courbe convexe, et présente dans son milieu un lobe saillant très prononcé (3). Les angles latéro-antérieurs, médiocrement avancés et très larges, sont tronqués carrément à leur extrémité (4). Les bords latéraux, notablement cintrés, ont quatre surfaces articulaires pour l'insertion des côtes. La partie postérieure de la pièce sternale est notablement élargie. Il y a une seule échancrure de chaque côté, large et peu profonde; de là une portion moyenne assez large, dont le bord terminal est un peu arrondi, et deux branches latérales larges et arrondies au bout (5).

Le sternum du Coucou, on le voit, est très caractéristique du type; il diffère dans une large mesure de celui de tous les Oiseaux que nous venons de passer en revue. Il est curieux de constater ici certains rapports avec le sternum des Engoulevents : la ressemblance de la partie postérieure est frappante; à la vérité, il en est autrement pour la région antérieure, qui diffère dans tous ses détails. Il est néanmoins utile de noter ici une analogie entre les Coucous et les Engoulevents; nous aurons, sans doute, à la rappeler plus tard.

Dans le genre Malcoha de Cuvier (*Phœnicophœus* Vieill.), qui semble particulier à la Malaisie et à l'extrême Asie, nous trouvons que le sternum est conformé comme chez notre type d'Europe, avec de légères modifications. Dans l'un des représentants de ce

(1) Pl. 5, fig. 48 *a*.
(2) Pl. 5, fig. 47, 48, 49 *a*.
(3) Pl. 5, fig. 48, 49 *b*.
(4) Pl. 5, fig. 47, 48, 49 *d*.
(5) Pl. 5, fig. 47, 48 *m-o*.

genre (*Phœnicophœus viridirufus* Vieill., de Java), c'est la même forme générale, ce sont les mêmes proportions; seulement la carène est un peu plus aiguë; l'apophyse épisternale plus épaisse et moins longue, et en arrière il y a deux échancrures de chaque côté. La modification cependant n'est pas aussi considérable qu'on pourrait le penser; la branche latérale s'est divisée, de telle sorte qu'il y a une petite tige interne (1).

Le genre Ani, de l'Amérique méridionale (*Crotophaga* Lin., *Crotophaginæ* Swains.), diffère moins des vrais Coucous qu'on ne pourrait le supposer d'après la forme singulière du bec. Le sternum chez le type du genre (*Crotophaga ani* Lin.) ressemble extrêmement à celui du Coucou, proportionnellement un peu plus étroit; il a son apophyse antérieure un peu moins longue, et sur les bords latéraux seulement trois surfaces articulaires pour l'insertion des côtes (2); du reste, tout est à peu près pareil, même la partie postérieure.

Les Coucals de l'ancien continent (*Centropus* Illig., *Centropodinæ* Bp.) s'éloignent peu encore des vrais Coucous; leur sternum cependant offre quelques particularités. Dans une espèce de la Nouvelle-Guinée (*Centropus Menebikii* Less., Garnot), dont un squelette a été rapporté au Muséum par MM. Quoy et Gaimard, la pièce sternale est plus large encore que chez le Coucou; la carène est beaucoup moins élevée; l'apophyse épisternale est courte, assez large, et légèrement échancrée au bout (3); le bord antérieur de la face interne n'a pas de saillie médiane; les angles latéro-antérieurs sont plus projetés en dehors. Au contraire, la configuration de la partie postérieure est la même, si ce n'est que les échancrures ont un peu moins de profondeur.

Les Cuculides du nouveau monde sont ceux qui semblent s'éloigner le plus du type; malheureusement je n'ai pu jusqu'à présent étudier l'ostéologie entière que chez deux espèces. Dans l'une d'elles, appartenant au genre *Piaya* de Lesson (*Piaya brasiliana* Less.), on retrouve encore dans la pièce sternale tous les carac-

(1) Pl. 5, fig. 50.
(2) Pl. 5, fig. 51.
(3) Pl. 5, fig. 52.

tères essentiels constatés chez le Coucou d'Europe, et des traits de ressemblance peut-être plus évidents avec la conformation signalée à l'égard de l'Ani. La carène, plus projetée en avant, a son sommet plus aigu ; l'apophyse épisternale est comme chez l'Ani, ainsi que le nombre des surfaces articulaires des côtes ; mais en arrière l'élargissement est très marqué, et il existe deux paires d'échancrures assez profondes (1).

Dans la seconde des espèces de Cuculides américains qui ont fait l'objet de mes investigations, il y a des modifications beaucoup plus remarquables, presque surprenantes : c'est, à la vérité, la forme générale observée dans les types précédents ; mais ce sont aussi plusieurs particularités très notables. Dans le type du genre Diploptère de Boie (*Diplopterus*, *Cuculus nœvius* Lin.), Oiseau assez commun au Brésil, nous voyons l'apophyse épisternale et la saillie ou apophyse médiane du bord antérieur de la face interne s'unir, se souder complétement ensemble, en ne laissant pour tout intervalle qu'un trou vers leur origine (2). Or nous n'avions rencontré jusqu'à présent d'exemples d'une telle soudure que chez les Huppes et les Guêpiers. Il est nécessaire d'ajouter que, malgré cette particularité offerte par la pièce sternale du Diploptère, la forme des deux saillies ne diffère pas notablement de celle que nous leur trouvons chez le Coucou. Les angles latéro-antérieurs ont ici une largeur très médiocre ; ils sont plus étroits que dans les Coucous, et même un peu acuminés. Il y a seulement trois surfaces articulaires pour l'insertion des côtes, comme chez les autres types américains, les Anis et le *Piaya*. Enfin la partie postérieure a deux paires d'échancrures, mais elles sont très profondes ; la portion moyenne est ainsi assez étroite, et les branches latérales grêles.

En résumé, la pièce sternale dans les Cuculides, tout en demeurant caractéristique du groupe, présente des modifications assez importantes pour qu'il en soit tenu grand compte à l'égard des divisions secondaires. Il est donc fortement à désirer que les

(1) Pl. 5, fig. 53.
(2) Pl. 5, fig. 54.

lacunes que je me vois forcé de laisser en ce moment puissent être bientôt comblées.

Il y a les Indicateurs (*Indicator* Vieill., *Indicatorinæ* Sw., Bp., Gr.), les Saurothères (*Saurothera* Vieill., *Saurotherinæ* Gr., Bp.), le Scythrops de la Nouvelle-Hollande (*Scythrops* Lath., *Scythropinæ* Bp.), si remarquable par le développement du bec, etc., et le Courol (*Leptosomus* Vieill., *Leptosominæ* Bp., Gr.) (1), qui a pour type une espèce africaine (*Leptosomus* (*Cuculus*) *afer* Gmel.), au sujet desquels je n'ai rien à dire actuellement.

§ XXIII.

Le sternum dans les Oiseaux qui composaient pour Linné le genre Calao (*Buceros*).

Les Calaos, chacun le sait, sont des Oiseaux des régions chaudes de l'Afrique et de l'Asie, qui, par leurs formes étranges, semblent différer considérablement de tous les autres types ornithologiques; aussi n'a-t-on pu songer à les classer jusqu'à présent que d'une manière tout à fait arbitraire. L'étude des diverses parties de leur squelette nous permettra, à coup sûr, d'apprécier leurs affinités naturelles; mais déjà je crois pouvoir déclarer que nous tenons un type en réalité très isolé, très séparé des autres groupes de la classe des Oiseaux.

Voyons en premier lieu ce que nous apprendra la considération de leur pièce sternale. On sera frappé, dès le premier abord, par une certaine ressemblance avec les Coucous.

Chez le Calao à casque de la Malaisie (*Buceros rhinoceros* Lin.), la pièce sternale est large, comparativement à sa longueur (2). La carène est médiocrement élevée, étendue en arrière jusqu'au bord terminal, et très projetée en avant; aussi son bord antérieur est-il un peu oblique d'avant en arrière (3). L'apophyse épisternale est

(1) Dans ses plus récentes classifications, Charles Bonaparte a formé pour ce type une famille particulière, *Leptosomidæ*.

(2) Pl. 5, fig. 55.

(3) Pl. 5, fig. 56 *a*.

en continuité directe avec le bord de la carène, à peu près comme nous l'avons vu chez les Pics; seulement ici elle est comprimée latéralement, et elle se soude par son extrémité avec une apophyse du bord de la face interne (1). Les gouttières coracoïdiennes sont assez profondes, mais les facettes peu saillantes. A la face interne, il y a sur la ligne moyenne des orifices pneumatiques, dont deux en avant plus grands que les autres. Le bord antérieur est arqué plus encore que chez les Coucous, et au milieu il offre également un lobe saillant, une apophyse épaisse qui se réunit par le bout à l'apophyse épisternale, ainsi que nous venons de le dire (2). Les angles latéro-antérieurs, notablement reculés, extrêmement larges, coupés à peu près carrément à leur extrémité, sont projetés en dehors (3). Les bords latéraux, faiblement arqués, ont seulement trois surfaces articulaires pour l'insertion des côtes. La partie postérieure du sternum, assez élargie, a une seule échancrure de chaque côté, peu profonde; elle suffit néanmoins à constituer trois lobes: une portion moyenne large, et dont le bord terminal est à peu près droit, et deux lobes latéraux également fort larges et tronqués au bout (4).

Cette forme de la région postérieure de la pièce sternale est, comme on le voit, très semblable à celle du Coucou, et il y a une ressemblance évidente encore dans la configuration du bord antérieur de la face interne. D'autre part, les différences sont nombreuses : l'union des deux apophyses antérieures par leur extrémité, la forme de la carène, la direction des angles latéro-antérieurs, etc.

J'ai eu l'occasion d'examiner cinq espèces de Calaos, et entre elles je n'ai à constater, sous le rapport de la configuration de la pièce sternale, que des détails sans importance.

Dans le Calao à cou roux, des Moluques et de la Nouvelle-Guinée (*Buceros ruficollis* Vieill., genre *Calao* Bp.), l'apophyse

(1) Pl. 5, fig. 56 *a'*.
(2) Pl. 5, fig. 57 *b*.
(3) Pl. 5, fig. 55, 56 *d*.
(4) Pl. 5, fig. 55 *m-o*.

épisternale est plus large que chez le Calao à casque, et il y a quatre surfaces articulaires pour l'insertion des côtes.

Dans le Calao à bec rouge du Sénégal (*Buceros nasutus* Lin., genre *Tockus* Less.), le sommet de la carène est quelque peu plus élevé, et le bord antérieur très droit. Comme dans l'espèce précédente, il y a quatre surfaces articulaires pour l'insertion des côtes.

Chez le Calao unicorne (*Buceros monocerus.*, genre *Hydrocissa* Bp.), la carène a au contraire un peu moins de saillie que dans les autres espèces, et son sommet est très arrondi (1).

Chez une espèce de l'Afrique méridionale (*Buceros buccinator* Temm., genre *Bucorvus* Lesson), le sommet de la carène avance davantage, et cette circonstance détermine une courbure de son bord antérieur. En outre, les échancrures postérieures ont une certaine profondeur.

Il ne s'agit donc, à l'égard de la pièce sternale des Calaos, que de différences de la nature de celles que l'on doit rencontrer d'espèce à espèce.

Quelques auteurs ont rattaché au groupe des Calaos le genre *Euryceros* de Lesson, établi sur une seule espèce de Madagascar (*E. Prevostii* Less.). C'est un rapprochement qui, suivant toute apparence, n'est pas fondé ; mais je n'ai jusqu'ici aucun fait de nature à permettre de décider la question.

(1) Le sternum de cette espèce est représenté par M. Lherminier, *op. cit.*, pl. 2, fig. 16.

(*La suite à un prochain cahier.*)

NOUVEAUX

DÉTAILS SUR LE NOEUD VITAL,

Par M. FLOURENS.

En 1760, Lorry écrivait ces paroles remarquables : « La divi-
» sion et la compression de la moelle de l'épine, dans un endroit
» déterminé, produisent la mort subite : inférieurement à cet en-
» droit, cette moelle coupée produit la paralysie ; elle la produit
» de même supérieurement (1). »

Il ajoutait : « Cet endroit se trouve, dans les petits animaux,
» entre la seconde et troisième, troisième et quatrième vertèbre,
» entre la première et seconde vertèbre du col, et entre la seconde
» et troisième pour les animaux d'un volume plus considérable (2). »

En 1812, Le Gallois avançait beaucoup la détermination de l'endroit indiqué par Lorry, lorsqu'il disait : « Ce n'est pas du cerveau
» tout entier que dépend la respiration, mais bien d'un endroit assez
» circonscrit de la moelle allongée, lequel est situé à une petite
» distance du trou occipital et vers l'origine des nerfs de la hui-
» tième paire ou pneumogastriques (3). »

En 1827, je faisais un nouveau pas, et beaucoup plus grand, vers la détermination précise de l'endroit cherché, lorsque, dans un Mémoire lu à l'Académie, je disais : « La limite supérieure du
» point central et premier moteur du système nerveux se trouve
» immédiatement au-dessus de l'origine de la huitième paire, et sa
» limite inférieure trois lignes au-dessous de cette origine (4). »

En 1851, enfin, j'ai fait un nouveau pas encore, et que j'ose

(1) *Mémoires de l'Académie des sciences : Savants étrangers*, t. III, p. 368.

(2) *Ibid.*, p. 367.

(3) *Expériences sur le principe de la vie*, p. 37.

(4) Voy. mon livre intitulé : *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux*, p. 204 (2e édition).

croire définitif, lorsque j'ai dit : « La limite supérieure passe sur » le *trou borgne ;* la limite inférieure passe sur le point de jonction » des *pyramides postérieures ;* entre ces deux limites est le *point* » *vital*, et, de l'une de ces limites à l'autre, il y a à peine une » ligne (1). »

Je fais l'expérience de plusieurs manières (2); et d'abord par une section transversale de la moelle allongée tout entière.

Si la section passe en avant du *trou borgne*, les mouvements respiratoires du thorax subsistent.

Si la section passe en arrière du point de jonction des *pyramides postérieures*, les mouvements respiratoires de la face (le mouvement des narines et le bâillement) subsistent.

Si la section passe sur le milieu du *V de substance grise* (3), les mouvements respiratoires du thorax et de la face sont abolis sur-le-champ et tout ensemble.

Je fais, en second lieu, l'expérience au moyen d'un emporte-pièce dont l'ouverture a trois millimètres de diamètre.

Si la section, ou plus exactement la destruction opérée par l'emporte-pièce passe en avant du *trou borgne*, les mouvements respiratoires du thorax subsistent ; si elle passe en arrière du point de jonction des *pyramides postérieures*, les mouvements respiratoires de la face subsistent ; mais si la section passe sur le milieu du *V de substance grise*, tous les mouvements respiratoires du thorax et de la face sont abolis à la fois.

Je fais, enfin, l'expérience d'une troisième manière.

Je me sers d'un scalpel à double tranchant, à pointe très obtuse, et dont la lame a cinq millimètres de largeur (4).

(1) Dans ma Note de 1851, il a été imprimé par erreur *un millimètre*, au lieu d'*une ligne* ou trois millimètres à peu près. (*Comptes rendus*, t. XXXIII, p. 433 ; 1851.)

(2) J'avertis que toutes les expériences dont je vais parler ont été faites sur des lapins.

(3) Dans ma Note de 1851, il a été imprimé par erreur « *sur la pointe du V de substance grise* », au lieu de « *sur le V de substance grise.* » (*Comptes rendus*, t. XXXIII, p. 438.)

(4) *Cinq millimètres* de largeur pour la lame du scalpel, comme *trois milli-*

J'opère, avec ce scalpel, une section transversale de la *partie moyenne* de la moelle allongée (1).

Je n'ai pas besoin de répéter que, de même que dans les expériences précédentes, si la section est trop en avant, les mouvements du thorax subsistent, et que si elle est trop en arrière, ce sont ceux de la face.

Si la section passe exactement sur le milieu du *V de substance grise*, tous les mouvements respiratoires du tronc et de la face sont abolis sur-le-champ.

Mais voici une vérité nouvelle et fondamentale que ce procédé nouveau met en lumière. C'est que le *nœud vital* est double (2), c'est-à-dire formé de deux parties ou moitiés réunies sur la ligne médiane (3) et dont chacune peut suppléer à l'autre, la moitié droite à la moitié gauche, et réciproquement la gauche à la droite.

On peut couper la moitié droite du *nœud vital*, et la vie subsiste; on peut couper la moitié gauche, et la vie subsiste. Pour que la vie cesse, il faut que les deux moitiés soient coupées, et toutes deux dans la même étendue, dans une étendue de *deux millimètres et demi* chacune : pour les deux et en tout, *cinq millimètres*.

Une section transversale de *cinq millimètres* dans un point donné de la moelle allongée, voilà tout le peu qu'il faut pour détruire la vie.

M. Longet, dans son *Traité de physiologie* (tome II, page 206),

mètres d'ouverture pour l'emporte-pièce dont je viens de parler, sont ce qu'il faut quand on opère sur des lapins, comme je le fais ici, ainsi que j'en ai déjà averti. Il faut un peu plus de largeur à la lame du scalpel et une ouverture un peu plus grande à l'emporte-pièce, quand on opère sur des animaux plus grands, sur des chiens, par exemple.

(1) L'expérience réussit d'autant plus sûrement, que l'instrument (scalpel ou emporte-pièce) sort de la moelle allongée, à la face antérieure, plus près du point d'entrecroisement des *pyramides antérieures*.

(2) Comme tout est double dans les centres nerveux : la moelle allongée, la moelle épinière, les lobes ou hémisphères cérébraux, etc. On peut enlever un lobe cérébral; celui qui reste supplée à celui qui manque. — Voyez mon livre intitulé : *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux*, p. 31 et suiv. (2e édition).

(3) Le siége du *nœud vital* est la *partie moyenne* de la moelle allongée.

s'exprime ainsi : « J'ai pu diviser, détruire à ce niveau (au niveau » marqué par M. Flourens) les pyramides et les corps restiformes, » et voir la respiration persister : au contraire, la destruction isolée » du faisceau intermédiaire du bulbe, au même niveau, a produit » la suspension instantanée de la respiration. »

Rien de plus exact. On voit, sur la troisième des figures qui sont sous les yeux de l'Académie, que le cercle qui circonscrit et isole le *V de substance grise* est compris lui-même entre les *pyramides postérieures*, et que, par conséquent, ni ces *pyramides*, ni, à plus forte raison, les *corps restiformes*, ne sont pour rien dans le phénomène.

Dans la Note que j'ai lue, en 1851, à l'Académie, je disais, en terminant : « Les physiologistes m'ont souvent demandé de leur » indiquer, par un terme anatomique, la place précise du *point* » que je nomme le *point vital*.

» Je leur réponds : La place du *point vital* est la place marquée » par le *V de substance grise* (1). »

Je croyais, en parlant ainsi, rendre service aux physiologistes. Ils me demandaient une *marque extérieure*, un *indice* du lieu où se trouve le *nœud vital*, et je la leur donnais ; mais je ne m'imaginais pas qu'ils prendraient l'*indice* pour la *chose*, la marque du lieu où est le *nœud* pour le *nœud* même.

Cependant il paraît que quelques-uns ont commis cette méprise. Ils ont enlevé le *V de substance grise*, et ils ont été étonnés que l'animal ne soit pas mort. L'étonnant eût été qu'il fût mort. Le *V de substance grise* n'entre pour rien dans le *nœud vital*.

On peut enlever le *V de substance grise*, et l'animal ne s'en ressent point (2).

On peut faire plus : on peut percer de part en part la moelle allongée en passant entre les deux moitiés du *nœud vital*. Si les deux moitiés ne sont pas lésées, ou ne le sont du moins que très peu, l'animal ne s'en ressent point.

(1) *Comptes rendus*, t. XXXIII, p. 439.

(2) On peut aussi couper les nerfs *pneumogastriques*. La section de ces nerfs ne change rien au phénomène.

Je l'ai déjà dit : pour que la vie cesse, il faut que les deux moitiés du *nœud vital* soient coupées, détruites, et le soient, toutes deux, dans une égale étendue, dans l'étendue de *deux millimètres et demi* chacune : c'est là qu'est l'expérience.

EXPLICATION DES FIGURES (Pl. 1).

Encéphales des Lapins. — Nœud vital.

Fig. 1. — 1. V de substance grise, marque indicatrice sous laquelle se trouve le nœud vital.

Fig. 2. — 2. Limite supérieure du nœud vital.
3. Lieu précis où doit être faite la section du nœud vital.
4. Limite inférieure du nœud vital.

Fig. 3. — 3. Lieu précis du nœud vital détruit par l'emporte-pièce.

Fig. 4. — 3. Lieu précis du nœud vital coupé au moyen d'un scalpel à double tranchant.

Fig. 5. — Emporte-pièce (3 millimètres).

Fig. 6. — Scalpel à double tranchant (5 millimètres).

NOTE SUR LE *CREPINA* DE M. VAN BENEDEN,

PAR M. STRETHILD WRIGHT,
Docteur médecin, président de la Société médicale d'Édimbourg.

Dans les *Annales des sciences naturelles* (4e série, t. X, n° 1), on trouve une communication de M. Van Beneden intitulée : *Notice sur un Annélide céphalobranche sans soies, désigné sous le nom de* « Crepina ».

L'animal remarquable qui est le sujet de ce mémoire, et lequel l'auteur illustre regarde comme nouveau pour la science, fut autrefois décrit par moi sous le nom de *Phoronis hippocrepia*, d'abord dans *The Royal Physical Society of Edinburgh* (en avril 1856), et ensuite dans une Note accompagnée de figures (dans *The Edinburgh new Philosophical Journal* new series, vol. IV, octobre 1856). A la même époque, j'ai décrit et publié une seconde espèce du même genre sous le nom de *Phoronis ovalis*. Des observations sur le *Phoronis hippocrepia* ont été publiées aussi par M. F.-D. Dyster, dans *The Transactions of the Linnæan Society* (vol. XXII, en avril 1858), dans lesquelles ce savant a décrit les testicules, les ovaires, le développement des œufs et le renouvellement de la couronne.

SUR

LE DÉVELOPPEMENT DES DENTS ET DES MACHOIRES,

Par M. JOLLY.

Le rapport sur les récents travaux de M. Natalis Guillot, relatifs au développement des dents et des mâchoires (1), a ramené mon attention sur plusieurs pièces anatomiques par moi déposées dans les collections de la Faculté des sciences de Toulouse, pièces tout à fait confirmatives des vues émises par M. N. Guillot, et sanctionnées par la Commission qui a jugé son important travail. Je saisis donc avec empressement l'occasion qui se présente à moi pour faire connaître à l'Académie ces curieux spécimens.

Il y a quelques années que l'on faisait voir à Toulouse un cochon monstrueux dont la tête, au dire du propriétaire, ressemblait parfaitement à celle d'un mouton. L'extrême raccourcissement des os de la face, la courbure très prononcée des maxillaires supérieurs, et surtout celle des maxillaires inférieurs dont les dents incisives étaient devenues verticales, justifiaient jusqu'à un certain point (l'imagination aidant) cette idée bizarre que partageaient la plupart des nombreux visiteurs de l'animal. L'animal mourut, et j'enrichis de ses dépouilles les collections de la Faculté des sciences de Toulouse.

Je ne décrirai point ici les nombreuses anomalies que présente son squelette; mais je me permettrai d'attirer l'attention de l'Académie sur les principales particularités qu'offre le système dentaire de ce cochon monstrueux.

A la mâchoire inférieure, qui, depuis la symphyse jusqu'à la naissance de la branche montante, n'avait pas plus de $0^m,115$ de longueur, le nombre des dents était normal et les deux dernières

(1). Voy. *Annales*, t. IX, p. 276.

molaires permanentes commençaient à émerger au-dessus des maxillaires. Mais elles étaient tellement pressées l'une contre l'autre, que la postérieure avait été forcée d'exécuter sur elle-même un mouvement de demi-rotation, en vertu duquel sa face interne était devenue antérieure, circonstance qui avait obligé l'os qui s'était moulé sur elle à prendre une largeur tout à fait inaccoutumée aux dépens de sa longueur.

Du reste, cette portion de l'os formant l'alvéole en ce moment commune aux deux dernières molaires était d'une minceur extrême, surtout à son côté interne, et dessinait au dehors toutes les saillies correspondantes de ces dents. Sur quelques points même où la résorption de la capsule dentaire avait déjà commencé, on apercevait très distinctement les bords amincis de cette capsule, qu'un faible intervalle séparait encore de la portion du maxillaire qui l'enveloppait presque en totalité.

Mais c'est surtout à la mâchoire supérieure (où le grand développement des canines a fait disparaître les deux premières prémolaires), c'est surtout sur la dernière molaire permanente que l'on voit, de manière à ne conserver aucun doute, cette même capsule osseuse qui entoure la dent avant la formation de l'os qui doit la recouvrir. Là évidemment la capsule dont il s'agit est isolée de toutes parts et logée à peu près comme la coque d'une amande dans la fosse zygomatique, dont elle occupe toute l'étendue. Ajoutons que l'on n'observe pas sur cette capsule la moindre trace d'os maxillaire.

Quant au mouvement progressif qu'exécutent les dents sous l'influence de l'accroissement graduel des mâchoires, il suffit, pour en avoir la preuve convaincante, d'examiner par leurs bases deux crânes de porcs dont l'un a toutes ses dents permanentes, tandis que l'autre n'est pas encore muni de sa dernière molaire vraie, ou du moins ne l'a pas encore émergée. Tel est précisément le cas pour notre crâne monstrueux. Sur ce dernier, comme sur un crâne normal du même âge, on verra les bords antérieurs des deux os palatins se terminer sur une ligne qui aboutirait au-devant de la pénultième molaire permanente, tandis que sur un crâne complétement adulte, les palatins, ainsi que G. Cuvier en

avait déjà fait la remarque, finiront juste au-devant de la dernière molaire.

Les dents exécutent donc un mouvement de locomotion d'arrière en avant, en même temps qu'un mouvement d'émergence : observation précieuse qui permet de ramener à la loi générale le mode d'apparition des dents de l'éléphant, si longtemps regardé comme offrant une exception unique en odontogénie.

Un second fait qui vient entièrement à l'appui des idées de M. N. Guillot m'a été fourni par l'éléphant que nous avons disséqué, M. Lavocat et moi, en 1852, et dont le squelette est en ce moment l'un des objets les plus précieux de la Faculté des sciences de Toulouse.

En effet, par une circonstance des plus heureuses pour l'étude de la dentition chez ce quadrupède gigantesque, il existe quatre dents à chacune des mâchoires de l'individu que nous possédons. Or la dent de remplacement, qui n'a pas encore fait son apparition au dehors des maxillaires, est entourée d'une capsule osseuse épaisse au moins de 2 à 3 millimètres sur certains points, mince comme une feuille de papier sur d'autres points. Cette capsule, déjà en grande partie résorbée dans sa portion antérieure, est libre et complète du côté de la dent où les *germes dentaires* ne sont pas encore unis par le ciment. Elle est là parfaitement distincte et entièrement isolée de l'os qui s'est formé concentriquement autour d'elle.

Enfin, je me borne à mentionner ici l'observation que j'ai faite, le 9 mai de cette année, sur un agneau de trois mois qui vit encore, et qui porte au-dessus de l'oreille gauche deux mâchoires surnuméraires qui, à elles deux, égalent à peine le volume d'une grosse noix.

Bien qu'absolument réduite, comme sa congénère, à ses parties charnues, la mâchoire inférieure du parasite, véritable embryon permanent, est armée d'une dent incisive mobile dans tous les sens : preuve évidente que la formation de cette dent unique est demeurée tout à fait indépendante de celle du tissu osseux, puisque celui-ci n'existe pas encore autour d'elle.

NOTE

SUR

LA STROBILATION DES SCYPHISTOMES,

Par M. Van BENEDEN.

Depuis l'époque où je publiai mes premières observations sur les Campanulaires et les Tubulaires, je n'ai pas été une année sans observer quelques polypes en voie de développement, dans la perspective de compléter, d'une part, leur curieuse embryogénie, et de réunir, d'autre part, des matériaux pour écrire la faune du littoral de Belgique.

Parmi ces observations, il en est une que je m'empresse de communiquer aujourd'hui, et qui décide un point important de l'histoire du développement de ces singuliers êtres, point resté en suspens aux yeux de divers naturalistes. Je veux parler de la formation des strobiles et du passage de ceux-ci en Méduses.

La question à décider est celle-ci : Comment le scolex ou scyphistome devient-il strobile ? Est-ce une transformation de la substance du corps lui-même, et le scyphistome se métamorphose-t-il, ou bien la strobilation n'est-elle qu'une apparition de gemmes engendrés par le scyphistome ? La première opinion est celle de M. Sars, dont le nom rappellera toujours cette belle découverte. La seconde opinion est celle de M. Desor, qui a été longtemps aussi la nôtre.

D'après plusieurs observations successives, j'avais cru devoir partager ce dernier avis, et, je l'avoue, cette manière d'envisager ce curieux phénomène correspondait beaucoup mieux avec l'ensemble des faits constatés dans les polypes en général.

C'est même cette dernière opinion que j'ai exprimée dans le discours que j'ai eu l'honneur de prononcer à la séance publique de l'Académie, au mois de décembre dernier.

Tout en envisageant le phénomène comme un phénomène de gemmiparité, il restait toutefois encore divers points à élucider :

1° Que devient le pied ou la base du polype scyphistome après la naissance des Méduses? continue-t-il à vivre sous sa première forme et produira-t-il de nouvelles générations agames ou sexuelles?

2° Si les Méduses naissent par voie gemmipare, où ces gemmes surgissent-ils et comment deviennent-ils libres?

En envisageant, au contraire, le phénomène dans le sens de Sars, c'est-à-dire comme une transformation, il restait à décider :

1° Les longs bras qui entourent la bouche du scyphistome, que deviennent-ils?

2° La partie terminale du corps qui porte les bras tombe-t-elle avec ces appendices pour se flétrir, ou se transforme-t-elle?

3° Si la partie terminale du corps se transforme, quel rapport existe-t-il entre la bouche de la mère scyphistome et la bouche de sa fille Méduse?

4° La Méduse terminale, l'aînée de la colonie strobiloïde, parcourt-elle les mêmes phases de développement que ses sœurs, qui sont moins âgées?

5° Si les bras de la mère scyphistome disparaissent dans cet enfantement strobiloïde, et si elle continue à vivre, ces bras lui reviennent-ils, et le corps reprend-il sa forme et son volume primitifs?

Des circonstances favorables m'ont mis à même, au mois de mars dernier, de répondre à ces divers *desiderata* : deux scyphistomes, attachés l'un à l'autre par la base, ont commencé à se strobiler, dans mon *aquarium*, à quelques jours d'intervalle, et si un phénomène se déroulait trop rapidement ou s'il restait du doute sur le mode d'évolution d'un organe chez l'un, toute mon attention était fixée sur l'autre scyphistome au moment précis de l'apparition de ce phénomène.

J'ai tenu ces strobiles en observation pendant toute la durée de leur gestation, constatant jour par jour, je pourrais dire heure par heure, les progrès de leur évolution embryonnaire.

C'est le résultat de ces recherches que j'ai l'honneur de communiquer ici.

Je tenais depuis longtemps (huit à dix mois) des scyphistomes en observation, lorsque, le 6 du mois de mars, je m'aperçois qu'un

de ces polypes est en pleine strobilation. Outre le pédicule, je compte onze segments, dont les bords sont déjà régulièrement découpés; les plus âgés, au nombre de sept, portent déjà, sous forme de pendeloques, les capsules sensoriales qui ornent les bords de l'ombrelle; les autres segments, au nombre de quatre, ne montrent encore que les premiers indices de leur individualisation. Le pédicule n'a aucune apparence de bras ou de tentacules, tandis que le segment terminal, c'est-à-dire la Méduse la plus âgée, porte encore les débris des bras qui entouraient la bouche du scyphistome avant la strobilation.

On comprend toute l'importance de cette première forme qui nous était tombée sous les yeux.

Jusqu'alors j'avais toujours vu le pédicule des strobiles, garni de bras comme le scyphistome avant la strobilation, porter des Méduses plus ou moins développées, près de se détacher, comme dans les loges à Méduses des Campanulaires ou comme un bourgeon d'Hydre devenue Méduse et implantée à côté de la bouche; mais voici positivement un exemple de bourgeons qui n'ont pas pu naître par voie gemmipare sur le corps du pédicule.

Ces filaments que l'on découvre sur le dernier segment, sont-ce bien les bras flétris du scyphistome?

Les faits de cette période d'évolution devaient être observés avec soin, car c'est de l'appréciation exacte de ces faits que dépend la solution de la question.

Si le scyphistome engendre par voie gemmipare les jeunes Méduses, le pédicule ou strobile doit nécessairement conserver ses bras; si, au contraire, il y a transformation du scyphistome, les longs bras implantés sur le corps de la Méduse terminale doivent nécessairement disparaître.

A côté de ce premier strobile (n° 1), j'en trouve heureusement un second, notablement plus jeune (n° 2), dans lequel la segmentation ne fait que commencer, et qui est pour ainsi dire encore scyphistome et strobile à la fois. Il a la bouche entourée de ses longs bras qui enlacent la proie comme aux plus beaux jours de la vie scyphistomaire.

La première question est donc tranchée : les bras de l'âge poly-

piaire disparaissent, et ils disparaissent même sur le corps du segment terminal. Mais ce segment se développe-t-il entièrement en Méduse, et cette Méduse est-elle en tout semblable aux Méduses ses sœurs qui n'ont jamais porté de bras?

Le strobile n° 1, au bout de vingt-quatre heures, ne laisse plus apercevoir aucune trace de filaments au segment terminal, et je ne puis m'empêcher de me demander si j'ai bien vu la veille; les segments se complètent et avancent, tandis que le pédicule ne présente aucun changement.

Au bout de vingt-quatre heures, le strobile n° 2 subit aussi de notables changements; les bras, tout en restant étalés et prêts à saisir la proie, perdent plus ou moins de leur faculté de s'étendre aussi loin; ils deviennent plus ou moins noueux, mais rien n'indique encore que le segment qui les porte deviendra une Méduse, ou s'il se détachera avec sa couronne pour aller continuer ailleurs la vie de scyphistome, comme M. Sars l'avait supposé d'abord. Dans le strobile n° 1, le segment terminal, armé de bras, était peut-être tombé déjà.

Quarante-huit heures après, il n'y a d'autre changement dans les deux strobiles qu'un progrès dans la séparation des segments; dans le n° 1, les segments terminaux se sont notablement élargis, et les premiers mouvements de pulsation se manifestent. Le strobile n'est pas sans ressemblance avec une robe à volants largement tendue par la crinoline, et dans laquelle le vent souffle par intervalle. Les premiers rudiments de tentacules commencent à poindre sur le bord uni du pédicule.

Le troisième jour, dans la matinée, mercredi 9 mars, une première Méduse s'est détachée du strobile n° 1; une seconde la suit de près, et une troisième naît dans l'après-midi. Les tentacules du pédicule croissent sensiblement.

Les bras du strobile n° 2 se raccourcissent de plus en plus; des nœuds plus gros se forment, et l'on voit en eux des organes dont la vie semble se retirer.

Jeudi matin, deux autres Méduses naissent du n° 1, et le soir je n'en compte plus que cinq dans le strobile. Nous avons vu plus haut que ce strobile montrait d'abord onze segments, c'est-à-dire onze Méduses à naître.

Le strobile n° 2 devient fort intéressant à ce degré de développement : le segment terminal commence à prendre tous les caractères d'une Méduse, pendant que les bras noueux, aux trois quarts flétris et résorbés, garnissent encore le bord de l'ombrelle. Il est digne de remarque que ces bras, qui ne sont que des organes d'un autre âge, sont situés cependant sur le bord de cette ombrelle avec la plus grande régularité ; on en voit un à chaque échancrure, et ce sont ceux qui occupent l'échancrure la moins profonde, celle au fond de laquelle loge la capsule du sens ; ce sont ceux-là qui disparaissent les premiers, comme on peut le voir dans la figure ci-contre.

Vendredi 11 mars, il ne reste plus que quatre segments médusaires au n° 1, et les nouveaux bras ont atteint à peu près la longueur même du pédicule.

Il ne reste plus au strobile n° 2 que la moitié de ses bras, c'est-à-dire ceux qui occupent l'échancrure entre les lobes. Les autres sont tous *résorbés*.

Samedi 12 mars, le strobile n° 1 ne présente plus que trois Méduses, et la couronne de bras est presque complète. Dans le strobile n° 2, les bras, au nombre de cinq ou six au plus, gros, noueux et fort courts, ont presque disparu. Le pédicule n'en a pas encore. Cette figure représente les deux strobiles à cet âge.

Tous les autres changements qui surviennent au strobile n° 2, on les devine aisément d'après ce que nous avons vu au n° 1, et il est superflu de poursuivre plus loin les phases de cette seconde évolution.

Il est donc évident que le scyphistome, contrairement à l'Hydre qui a donné des bourgeons, ne reste pas ce qu'il est ; les anciens bras sont résorbés, et de nouveaux bras surgissent au pédicule, qui se complète après la strobilation. Les Méduses ne se forment donc pas ici par gemmation : c'est la substance même de la mère, y compris les bras et la bouche, qui se transforme et se métamorphose en plusieurs individus. M. Sars a donc bien interprété les phénomènes, et l'origine de l'opinion contraire, qui ne voit que des gemmes dans les segments, provient, comme MM. Sars et Gegenbaur l'ont dit, de ce que les bras nouveaux des pédicules de strobiles avaient été pris pour les bras anciens, et que les pre-

mières phases de la strobilation avaient échappé. Du reste, ce qui devait augmenter la confiance dans cette interprétation, c'est que la gemmation faisait mieux rentrer ce phénomène dans le cadre général.

La strobilation n'a pas lieu simultanément dans toute la longueur du scyphistome ; elle commence au bout, gagne successivement jusqu'au pédicule, et quand les derniers segments sont déjà fort avancés, de nouveaux segments surgissent encore à la base.

Tous les scyphistomes se strobilent-ils ? Y a-t-il parmi eux des formes qui correspondent aux individus nourriciers et générateurs des Campanulaires et d'autres Polypes ?

Le pédicule redevenu scyphistome, au point qu'on ne peut le distinguer des autres, se trouve-t-il dans les mêmes conditions que les autres pour jeter des stolons et pour se strobiler plus tard de nouveau ? Nous en sommes persuadé ; mais, pour qu'il n'y ait pas de doute, nous poursuivons encore toujours les mêmes individus dont nous esquissons ici les phénomènes d'évolution.

Nous bornerons cette communication à la constatation de ces faits, nous réservant de les coordonner avec les phénomènes de digénèse de leurs congénères, dans un travail général que nous aurons bientôt l'honneur de présenter à la classe.

Nous résumons ainsi les faits :

1° Les scyphistomes n'engendrent pas de gemmes, mais une partie de leur propre substance se transforme en Méduses.

2° Le segment terminal, chargé de bras, ne se détache pas sous la forme de scyphistome pour aller vivre ailleurs, mais il devient Méduse comme les autres, et les bras se résorbent sur place, à mesure que la forme médusaire apparaît.

3° Le pédicule de strobile montre une nouvelle couronne de bras avant que les premières Méduses se détachent.

4° La Méduse terminale, portant des bras qui se résorbent et conservant la bouche de la mère scyphistome, ne subit donc pas les mêmes phénomènes d'évolution que les autres Méduses ses sœurs.

MÉMOIRE

SUR LES MÉTAMORPHOSES QUE SUBISSENT PENDANT LA PÉRIODE EMBRYONNAIRE

LES ANATIFES APPELÉS SCALPELS OBLIQUES.

Présenté à l'Académie des sciences, le 9 mai 1859,

Par M. HESSE.

(EXTRAIT.) (1)

---

§ Ier. — De la ponte, de l'incubation et de l'éclosion des œufs du Scalpel oblique.

Je me suis assuré qu'à l'exemple de ce qui se passe chez la plupart des Crustacés, les œufs du Scalpel oblique subissent une incubation après leur sortie de l'ovaire, et qu'elle a lieu entre les deux valves qui forment la partie antérieure du manteau de ce Cirrhipède, car je les ai trouvés appliqués de chaque côté du corps entre les parois de la coquille, distribués en deux plaques de dimension égale, contenant environ cent cinquante à deux cents œufs sur deux ou trois rangs d'épaisseur.

Ces œufs, qui sont relativement très gros, sont enveloppés chacun d'une peau parcheminée, ne renfermant chacun qu'un seul vitellus; ils sont serrés en grappes, et fixés les uns aux autres par une membrane extrêmement mince, qui leur permet de se séparer très facilement lorsque le moment en est venu.

La ponte a lieu dans la période comprise entre le mois d'avril et celui d'octobre, suivant l'élévation de la température. J'ai ce-

(1) Dans un avant-propos, l'auteur rappelle les travaux de Thompson et de Burmeister sur les métamorphoses des Cirrhipèdes, et explique pourquoi il n'a pu comparer les résultats de ses propres observations avec ceux obtenus par ses devanciers; dans le port de Brest, où il est retenu par ses fonctions, il n'a pas trouvé les livres dont il aurait eu besoin dans cette partie de ses études. Son mémoire est accompagné de nombreux dessins.

pendant rencontré, le 12 décembre, un individu ayant des œufs; mais plusieurs n'étaient pas encore fécondés.

Les œufs, après leur expulsion de l'ovaire, sont de couleur jaunâtre, opaque; leur diamètre est d'environ un cinquième de millimètre. Plus tard, lorsque le développement est plus avancé, la masse embryonnaire se contracte par concentration, et se détache de son involucre, de manière à laisser apercevoir un limbe transparent, qui ne tarde pas à être occupé par une substance qui se trouve interposée entre cette enveloppe et le chorion; on aperçoit au travers de nombreux globules de grosseur inégale; une coloration verdâtre qui se manifeste au centre annonce la présence de la partie viscérale; enfin un point rouge, plus ou moins arrêté, indique que l'organe visuel est en voie de formation.

La ponte du Scalpel est précédée, à très peu d'intervalle, de la mue de ces Anatifes; car l'on trouve habituellement des œufs vides et d'autres encore pleins, mêlés à ces dépouilles, durant la mue, qui n'a lieu que pour la partie articulée du corps, c'est-à-dire les bras tentaculaires, les pattes-mâchoires, la bouche, les antennes et le pénis; l'orifice supérieur du manteau reste hermétiquement fermé par la contraction des deux valves qui s'appliquent exactement l'une contre l'autre, de façon que, pendant tout ce temps, l'animal reste dans un repos complet. Ce moment passé, les valves s'écartent, et les embryons, qui ont rompu leur enveloppe, s'élancent et nagent avec rapidité, à l'aide de trois paires de pattes latérales thoraciques, bordées de cils, qu'ils agitent à la manière de rames, comme le font les Hydrocanthares et les Insectes qui vivent dans l'eau, ou encore les embryons des Caligiens et d'autres Crustacés parasites.

Ces mouvements de propulsion sont souvent répétés, mais saccadés. Pendant qu'ils s'exécutent, les jeunes Cirrhipèdes se tiennent dans une position verticale; on les voit nager ainsi des heures entières, surtout au début de leur sortie de l'œuf : ils se tiennent alors de préférence à la surface de l'eau, et ce n'est que lorsque la lassitude les gagne, qu'ils se laissent tomber au fond du vase, et alors, pour diminuer l'action de la pesanteur spécifique, on les voit étendre les pattes pour présenter plus de superficie et

plus de résistance à l'eau, et par ce moyen choir plus lentement.

J'ai remarqué que leurs mouvements s'exécutent généralement de bas en haut, et rarement dans une direction horizontale, ce qui me fait conjecturer que leur principal but est de se maintenir en suspension dans l'eau, comptant sur l'action des courants pour les transporter au loin, et favoriser ainsi leur dissémination.

Cette natation active ne se continue que pendant les trois périodes de transformation qui suivent l'éclosion ; plus le moment de la troisième métamorphose approche, plus les mouvements se ralentissent, et les stations au fond du vase se multiplient et se prolongent. On les aperçoit quelquefois se fixer, à l'aide de la partie fourchue qui termine le corps, sur un objet qu'ils ont saisi, et, dans cette position, agiter avec une grande vélocité leurs pattes natatoires; puis quitter cette situation, et continuer à errer, pour chercher évidemment un endroit qui puisse leur convenir pour subir leurs dernières transformations.

§ II. — Métamorphoses que subissent les embryons après la sortie de l'œuf, jusqu'au moment où ils se renferment dans une coquille bivalve semblable à celle des Entomostracés.

Carapace clypéoïde. — Si l'on pouvait encore élever quelques doutes sur la place qu'il convient d'assigner aux Cirrhipèdes, dans la classification des êtres organisés, ils ne sauraient exister lorsque l'on a été en mesure d'examiner leurs embryons, dont la conformation est presque identique avec celle, particulièrement, des Crustacés, qui, après avoir été comme eux libres et errants pendant la première période de leur existence, finissent par se fixer définitivement sur des corps dont ils ne se détachent plus.

Je vais examiner successivement les diverses métamorphoses qu'ils subissent pour arriver à l'état parfait.

Première période.

A la sortie de l'œuf, le jeune Cirrhipède est recouvert d'une carapace pyriforme, transparente, cornée, concave en dessous, convexe en dessus.

En dessus, le bord frontal, qui décrit une légère courbe, pré-

sente à ses deux extrémités une antenne formée de deux articulations, dont la première, qui est cylindrique, est la plus grosse, suivie d'une autre beaucoup plus mince et acuminée à son sommet.

Un peu au-dessous du bord frontal, sur la ligne médiane, existe le point oculaire indiqué par une tache rouge, comme dans les Crustacés désignés sous le nom de *Cyclopes*.

Au-dessous des antennes, des deux côtés, sur le bord latéral, on remarque deux autres gros points, jaunes, saillants, diffus, composés de granulations, qui plus tard serviront à former les yeux dans la deuxième période embryonnaire. Au centre de la carapace, dans sa partie la plus élevée, s'aperçoivent, par transparence, les pattes placées de chaque côté du thorax; au centre se trouvent la bouche et les autres organes qui en dépendent, et que je décrirai en parlant de la surface inférieure.

Enfin on remarque au bas de la carapace deux taches semblables à celles dont j'ai déjà parlé, et qui doivent servir à former les yeux, dans la troisième période embryonnaire; cette carapace est terminée par un prolongement formant une sorte de queue acuminée, divisée en anneaux recouverts d'aspérités aiguës en manière d'épines, dont une plus forte termine le sommet.

En dessous, les antennes prennent leur point d'attache près du bord frontal; l'œil médian s'aperçoit encore par transparence, ainsi que les quatre points jaunes dont j'ai parlé, dont deux sont en haut et deux en bas.

La bouche, qui est placée au milieu de la carapace et en dessous de l'œil médian, est formée d'appendices foliacés qui peuvent se combiner de façon à constituer au besoin un appareil conique, une sorte de rostre qui s'aplatit ou se redresse à volonté, et dont les parties, en s'écartant, laissent apercevoir un orifice circulaire, relativement assez grand, qui se contracte ou se dilate selon les besoins, et sert à l'introduction des aliments.

De chaque côté de la bouche, qui surmonte la partie thoracique, sont placées les six pattes ciliées dont j'ai déjà parlé.

La première, qui est la plus mince et la plus petite, présente trois articulations, dont celle du milieu est la plus grande; la

deuxième, qui est la plus grosse et la plus grande, est biramée ; elle est terminée par plusieurs articulations, qui sont squameuses et recouvertes d'une grande quantité de cils moins forts et moins longs, dans cette première période, qu'ils ne le seront plus tard ; enfin la troisième patte, qui est un peu plus forte que la première, présente la même conformation que celle qui la précède.

A la suite du thorax, qui est divisé en segments correspondant aux pattes, auxquelles ils servent de point d'attache, on aperçoit le prolongement dont j'ai déjà parlé en décrivant le dessus de ces embryons, lequel est, comme je l'ai dit, composé d'anneaux recouverts d'aspérités épineuses, terminé par une pointe aiguë. Cette pointe est précédée d'une bifurcation en forme de croissant, également terminée par deux pointes, lesquelles peuvent, en se rapprochant, servir à saisir les objets, et donner à l'embryon le moyen de se fixer au besoin pendant un certain laps de temps.

Je parlerai plus tard et plus amplement de cette partie du corps, qui est d'autant plus remarquable, qu'elle est appelée à jouer un rôle important dans les phases de transformations qui vont se succéder.

Deuxième période.

Dans la deuxième période, la carapace s'est accrue dans ses dimensions, qui, de pyriforme qu'elle était, est devenue plus carrée, en ce sens que l'extrémité inférieure s'est élargie et arrondie.

Les antennes, ou plutôt les prolongements latéraux de la carapace ne sont plus formés que d'un seul article, composé d'un tube ouvert en dessous et légèrement recourbé à ses extrémités, qui sont striées en dessus, et à leur base existe une petite protubérance qui est perforée au milieu, et dont je ne connais pas les fonctions, mais qui pourrait bien être l'organe de l'ouïe.

Les autres modifications sont peu importantes ; elles consistent en ce qu'en dessus on aperçoit, au milieu de la carapace et à son point culminant, une élévation ovale dont la pointe supérieure est tournée en haut vers l'œil, et que cette élévation présente au centre une circonférence assez régulièrement tracée.

En dessous on remarque les deux premières pattes natatoires

ou thoraciques qui se sont élargies en forme de spatule, et que, de chaque côté de l'œil médian, il y a deux petites pattes acuminées; le reste ressemble entièrement à l'état précédent et à celui que je vais décrire.

Troisième période.

Dans cet état, le jeune Cirrhipède a pris un plus grand développement; la carapace s'est encore plus arrondie; au-dessous des antennes s'aperçoivent les taches diffuses dont j'ai parlé, et dont deux autres semblables sont placées au bas de la carapace. Le point rouge oculaire se remarque aussi sur la ligne médiane, et un peu plus bas un tube faisant relief, rayé transversalement, servant de prolongement à une vaste protubérance qui occupe toute la partie inférieure et centrale du bouclier sous la forme d'une rosace divisée en rayons divergents partant du point central pour se rendre à la périphérie. Ce tube, qui paraît ouvert à son extrémité supérieure, semble destiné à admettre l'eau par cet orifice dans la protubérance dont j'ai parlé, et qui paraîtrait renfermer les éléments du système branchial ou respiratoire.

L'appendice caudal n'a pas éprouvé de modification; il est toujours acuminé et relevé en dessus, et composé d'anneaux couverts de pointes aiguës et spiniformes.

Avant de passer à la description de la face inférieure, je ne dois pas omettre de mentionner que les embryons que je tenais, pour les soumettre au microscope, dans une très petite gouttelette d'eau pour limiter leurs mouvements, ne tardaient pas à s'injecter d'air, dont les bulles, pénétrant entre les deux surfaces de la carapace en quantité considérable, dérobaient bientôt à mes investigations le jeu des organes internes; de telle sorte que, pour les bien observer, il faut se hâter de profiter du moment où, sortant de l'eau et étant encore bien vivants, ils conservent toute leur transparence.

Ce phénomène, que j'ai déjà remarqué fréquemment dans des circonstances analogues, provoque rapidement la mort des individus qui s'y trouvent placés, et qui résulte probablement de ce qu'étant plus immédiatement en contact avec l'air, il pénètre plus

facilement avec l'eau dans les organes, et y occasionne ces désordres.

La face inférieure n'a, dans la troisième période, subi que peu de modifications ; l'orifice buccal s'aperçoit au sommet de la protubérance thoracique. De chaque côté du point rouge oculaire se remarquent, comme je l'ai déjà dit, deux très petites pattes formées de deux articles seulement, dont l'un, basilaire, est plus gros et plus court que l'autre, qui est acuminé à l'extrémité.

La première patte thoracique s'est aussi modifiée en s'élargissant considérablement à son extrémité, qui se termine en spatule, et forme une rame merveilleusement appropriée à ses fonctions ; elle est complétée par l'addition d'un petit article terminal, rond, bordé de cils, ce qui fait qu'elle se trouve par le fait biramée, comme le sont les deux pattes suivantes, lesquelles sont, comme elles l'étaient précédemment, squameuses, mais pourvues de cils bien plus forts et bien plus longs.

Les autres parties du corps n'ont pas varié. C'est, du reste, parmi les divers êtres que j'ai étudiés, ceux qui, certainement, m'ont le plus présenté de difficultés à observer. Il faut, en effet, avoir une grande habitude du microscope, et le manœuvrer avec une extrême prudence, pour ne pas commettre d'erreur et ne pas confondre une surface avec l'autre, ce qui est d'autant plus facile qu'étant transparentes et très rapprochées, on peut les confondre, et attribuer à l'une ce qui appartient à l'autre.

Quatrième période.

§ III. — Des transformations qui surviennent pendant que les Scalpels obliques sont enfermés dans leurs coquilles.

Carapace conchylioïde. — On a pu voir, par ce qui précède, que les deux métamorphoses subies par les Scalpels, après leur sortie de l'œuf, n'ont que très peu influé sur leur conformation initiale, mais il n'en est pas ainsi de celles dont je vais parler, puisqu'elles modifient au contraire très profondément la forme et l'organisation de ces embryons.

Après environ quinze jours de natation active, et qui, en pleine eau, sous l'influence des courants et de la marée, doit leur per-

mettre de se disséminer au loin, les jeunes Cirrhipèdes se fixent à un corps solide à l'aide des deux pointes aiguës qui terminent l'abdomen, et qui peuvent, en se rapprochant, remplir les fonctions d'une pince. Dans cette situation, qui se prolonge quelques jours, ils se dépouillent de leur ancienne enveloppe pour prendre celle dont je vais parler.

La carapace clypéiforme se change en un test bivalve, conchylioïde, garni d'une charnière dorsale, qui permet au jeune Cirrhipède de clore sa coquille, et de s'y renfermer complétement.

Ces valves, qui sont oblongues, acuminées à leurs extrémités, particulièrement du côté de l'abdomen, ont une consistance cornéo-crétacée, et sont assez transparentes pour laisser apercevoir au travers l'animal qu'elles contiennent.

Dans cette nouvelle transformation, l'œil médian, qui existait dans les deux premières périodes, a disparu, et est remplacé par deux très gros yeux, qui sont formés des taches jaunes diffuses qui se trouvaient en haut et à la partie latérale de la carapace.

Ces yeux sont composés de globules agrégés entre eux, dont les surfaces arrondies remplissent les fonctions de facettes. Ils sont placés latéralement, de chaque côté de la coquille, dans la partie moyenne antérieure des valves, hors desquelles ils font saillie par une ouverture circulaire, qui laisse à ces organes la facilité d'exécuter un mouvement circulatoire de gauche à droite, c'est-à-dire de derrière en avant, lequel produit un singulier effet lorsqu'on l'aperçoit pour la première fois.

La tête est obtuse et tronquée en avant, et ne porte pas d'appendices ni d'antennes, comme dans les Entomostracés; de chaque côté se présente une très large et très robuste patte musculaire, qui offre une singulière ressemblance, pour la forme, avec les pieds de devant des Solipèdes ou Nectopodes. Ces deux pattes sont fortement attachées au corps par un bras, suivi d'un avant-bras terminé par un sabot creux, denticulé sur les bords, et derrière lequel existe un prolongement digitiforme garni de poils.

A quelque distance, en arrière de ce prolongement, se voit un poil beaucoup plus long et plus fort que ceux dont je viens de parler, et qui se recourbe en avant en forme d'ergot.

Au-dessous des yeux, et entre la base des deux grosses pattes antérieures, s'aperçoit la bouche, qui ne paraît pas avoir subi de modifications ; elle est toujours formée d'appendices membraneux qui se développent ou se contractent, suivant la nécessité.

La portion de la tête dans laquelle se trouvent les yeux est fixée à demeure à la partie moyenne et latérale de la coquille, afin de permettre à ces organes de rester constamment saillants par les ouvertures qui leur sont destinées, ce qui n'empêche pas le mouvement de rotation qui leur est propre.

Les deux pattes membraneuses antérieures et l'abdomen, qui sont les seules portions du corps qui puissent sortir de la coquille, se replient sur le point central, lorsque le jeune Anatife sent le besoin de se renfermer complétement dans son enveloppe.

Le thorax se confond avec la tête ; il est séparé de l'abdomen par une sorte d'enfoncement ou d'étranglement qui ne s'aperçoit que lorsque cette dernière partie du corps est sortie du test. Deux muscles puissants, qui, de chaque côté, relient entre elles ces deux parties du Cirrhipède, servent à les écarter ou à les rapprocher au besoin.

L'abdomen, qui est pyriforme, tient par la partie la plus large au thorax ; sur le dos, il présente deux ou trois articulations plus ou moins bien accusées, et il est terminé par deux appendices styliformes.

Au-dessus de l'abdomen se trouvent placées six paires de pattes robustes, composées chacune de quatre articulations de grandeur à peu près égale, terminées par deux pointes aiguës et par deux lames étroites, très longues, flabelliformes, très élastiques, qui servent de puissant moyen de propulsion en battant l'eau par un mouvement brusque de détente et de contraction qui s'opère de dedans en dehors et en arrière.

Durant cette période de leur transformation, on ne voit plus les jeunes Anatifes parcourir en tous sens, avec cette activité inquiète qu'ils avaient auparavant, le vase dans lequel ils sont renfermés ; ils se tiennent au fond, et marchent et se traînent plutôt qu'ils ne nagent, et, à cet effet, ils projettent en avant, l'une après l'autre, les deux pattes antérieures thoraciques, et saisissent, à l'aide du

pédoncule digitiforme placé derrière le sabot qui termine ces pattes, en le pressant contre celui-ci comme une sorte de pouce, les objets qui sont à leur portée, et dont ils se rapprochent en les attirant à eux. Ce moyen de progression, qui est, comme on le voit, très lent, le serait encore bien davantage, s'il n'était aidé par les mouvements de propulsion exécutés par les pattes abdominales.

C'est au milieu des détritus de plantes ou de petits amas de poussière tombés au fond du vase qu'il faut chercher les jeunes Scalpels pendant cette période de transformation; il serait très difficile de les apercevoir, à raison de leur extrême petitesse, qui est d'environ un millimètre, si, avec le concours d'une bonne loupe, on ne venait à distinguer les deux points oculaires qui sont noirs, et relativement très gros, et qui indiquent leur présence. Au bout de dix à quinze jours, ils subissent encore de nouveaux changements dont je vais m'occuper.

Cinquième période.

J'ai besoin de toute l'attention du lecteur pour qu'il puisse suivre les singulières métamorphoses qui s'opèrent dans l'organisation de ces embryons pendant la période que je vais décrire.

Nous avons vu que, jusqu'à présent, depuis la sortie de l'œuf, la tête, dans les embryons, était placée à la partie antérieure de la carapace clypéiforme; que sa position était indiquée par un œil médian, qui a disparu dans la quatrième période, et a été remplacé par deux gros yeux granuleux fixés à la partie latérale de l'enveloppe conchylioïde; que le mouvement imprimé par les jeunes Anatifes, soit, dans les deux premières phases, aux trois paires de pattes thoraciques, soit, dans la quatrième phase, aux six paires de pattes articulées de l'abdomen, s'exécutait de derrière en avant, et conséquemment ne laissait aucun doute sur la position de la tête. Dans le nouvel état de choses, par un changement de position qui a lieu dans ces embryons, la partie antérieure devient la partie postérieure, et *vice versâ*, la partie postérieure l'antérieure.

Ce changement radical, qui, au premier aperçu, paraît impos-

sible, s'explique néanmoins assez facilement, lorsque l'on suit avec soin les modifications qui en sont le résultat.

D'abord on comprend sans difficulté, que les six pattes abdominales puissent se transformer, sans beaucoup de modifications, en autant de pattes thoraciques ou bras tentaculaires qui entourent la bouche, et qui, au lieu de servir à la propulsion, comme ils le faisaient dans l'état précédent, étant devenus inutiles, puisque le Cirrhipède ne tardera pas à se fixer définitivement sur un corps à l'aide de son pédicule, servent actuellement à saisir les aliments et à les conduire à l'orifice buccal; que l'extrémité de l'abdomen, qui était terminé par un prolongement articulé, armé de deux stylets, soit changée en pénis; que la bouche, qui, dans toutes les phases de la transformation, a occupé la partie centrale du corps, se trouve encore à la même place; que les yeux, devenus désormais sans objet, se modifient et disparaissent; que les deux grosses pattes membraneuses thoraciques en fassent de même; que la partie rostrale, obtuse, qui se remarquait en avant, lorsque l'embryon habitait encore sa coquille, prenne une extension considérable, et s'allonge en un tube cylindrique qui forme le pédoncule. Ces divers changements étant ainsi expliqués, je vais faire connaître les modifications successives qui accompagnent ces transformations.

Sixième période.

Le test cornéo-crétacé qui enveloppe le corps du jeune Cirrhipède est remplacé par un autre involucre de même nature, mais ayant la forme d'un casque, dont une des extrémités, la postérieure, est obtuse et presque verticale; l'autre, en s'abaissant graduellement, se termine en pointe. C'est à cette extrémité, qui est devenue maintenant la partie antérieure, que l'on aperçoit les rudiments des bras tentaculaires, qui n'ont encore que trois articulations très courtes et presque aussi larges que longues, mais déjà assemblées par paires, comme elles le seront plus tard dans l'état adulte. Les cils sont rares, et ne se montrent guère qu'aux extrémités; les deux gros yeux, qui n'ont plus leur raison d'être, se détachent avec facilité, et abandonnent les cavités dans lesquelles

ils étaient logés; ils sont transparents, sphériques, et composés, comme je l'ai déjà dit, de globules agrégés ensemble. Les grosses pattes membraneuses thoraciques tiennent encore au pédoncule, mais elles sont déjà modifiées; elles ont diminué de volume, elles semblent atrophiées, et leur extrémité s'est arrondie. Enfin le pédoncule a pris une grande extension, l'extrémité qui doit servir de point d'attache est tronquée ; mais comme il est charnu et très contractile, il n'a pas encore de forme très arrêtée, et il se modifie facilement, suivant que les circonstances l'exigent.

Septième période.

Plus nous approchons du terme des transformations, plus nous nous éloignons des formes bizarres et inattendues qu'ont revêtues les embryons pour arriver aux dernières phases de leurs métamorphoses.

Dans celle que je vais décrire, le jeune Anatife a déjà pris l'aspect de l'adulte; l'enveloppe conchylioïde qui protégeait la partie antérieure a disparu, et l'on aperçoit facilement le rudiment des pièces calcaires qui doivent figurer plus tard dans l'état parfait sur les valves du manteau. Elles sont plus nombreuses et presque contiguës ; leur forme diffère aussi de celle qu'elles auront ultérieurement, mais elles occupent déjà, ou à peu de chose près, la place qui doit leur être assignée.

Au milieu de la partie latérale, au centre d'un cercle assez bien circonscrit, existe un point noir, lisse, qui semble être un œil, mais qui est bien plus petit que ceux qu'il a remplacés, et n'est pas composé comme eux de globules.

Cet œil, si toutefois c'en est un, n'occupe pas longtemps cette place, car il ne s'aperçoit plus dans la transformation suivante.

Le pédoncule est parfaitement arrêté, et la substance plus dense dont il est formé se voit facilement au centre, à travers l'enveloppe, et l'on conçoit qu'il ne tardera pas à remplir une fonction importante dans la fixation de l'animal sur le corps auquel il doit désormais rester attaché.

Huitième période.

Dans cette dernière phase, les modifications survenues, quoique peu nombreuses, sont cependant très appréciables. La forme générale du corps s'est extrêmement rapprochée de celle des adultes. Les pièces calcaires se sont écartées l'une de l'autre, et elles commencent à prendre la forme et la place qui leur est assignée; leur nombre est encore un peu plus grand qu'il ne le sera plus tard. Le pédoncule émet à sa base deux expansions qui sont destinées à enlacer les tiges des productions marines sur lesquelles ils doivent se fixer; toute locomotion étant désormais sans objet, les pattes thoraciques ont définitivement disparu.

Les bras tentaculaires, qui déjà, dans l'état précédent, existaient, mais étaient peu propres à la préhension, se sont considérablement développés, et fonctionnent actuellement comme dans les adultes; les articulations sont très longues et très peu distinctes, elles sont garnies de nombreux cils. Enfin on voit que toutes les transformations sont accomplies, et qu'il ne manque plus que l'action du temps pour perfectionner ce qui existe, et pour rendre les jeunes Cirrhipèdes complétement semblables aux adultes dont je vais parler.

§ IV. — Description du Scalpel oblique devenu adulte.

Carapace trapézoïde. — Nous avons vu, par ce qui précède, que, pour arriver à l'état parfait, les embryons du Scalpel oblique ont subi huit métamorphoses qui s'accomplissent à des intervalles plus ou moins rapprochés, mais qui ne doivent probablement pas, lorsque les circonstances sont favorables, excéder la durée de trois à quatre mois. Cependant, comme je n'ai pu faire mes observations que sur des individus tenus en captivité, conséquemment placés dans les conditions les moins favorables, il m'est impossible de rien affirmer à cet égard.

Le Scalpel oblique offre extérieurement, à sa partie antérieure, qui est de forme quadrangulaire, aiguë au sommet, ce qui lui a probablement valu son nom, deux valves recouvertes, comme tout le reste du corps, d'une peau parcheminée, dans laquelle se trouvent

incrustées à cet endroit six paires de plaques calcaires symétriques, dont deux terminales pointues aux extrémités, deux ventrales, huit latérales, et enfin une dorsale impaire.

Le pédoncule, qui est d'une longueur moyenne, ne présente pas d'épatement calcaire à sa base, comme dans les autres espèces; il se termine en pointe, ce qui lui permet de se fixer plus facilement sur les plantes marines auxquelles il s'attache; il est annelé et écailleux; ses squames sont cornées, et leur découpure est tournée vers la partie supérieure du corps, qui, comme tout le reste, est pubescent et parsemé de petites touffes de poils courts et roux.

Outre la première enveloppe extérieure, il y en a une spéciale qui recouvre la partie antérieure du corps, laquelle se compose des antennes, de la tête, des bras tentaculaires, du pénis, et enfin de la bouche. Ce tégument est membraneux, et le Scalpel s'en dépouille en entier, aux époques de la mue, comme le font les Crustacés.

On a jusqu'à ce jour pensé que les Cirrhipèdes étaient dépourvus de tête; mais la constatation que j'ai faite d'antennes ne pourrait-elle donner lieu à une autre supposition? En effet, c'est toujours sur cette partie du corps qu'elles sont placées: il est vrai que ces organes ne sont pas, chez ces êtres singuliers, par paires, comme dans les Crustacés; qu'elles ne sont que rudimentaires chez quelques-uns, ou formées d'un prolongement des premiers bras tentaculaires chez plusieurs de ceux que j'ai examinés. Il est aussi à remarquer que je n'ai pas pu reconnaître la présence d'yeux, qui ne se rencontrent également que sur la tête; mais ce dernier motif ne serait pas une raison suffisante que l'on puisse invoquer contre cette supposition, attendu que plusieurs Crustacés, et particulièrement ceux qui sont sédentaires, comme les Cirrhipèdes, en sont privés.

Les antennes du Scalpel oblique sont formées d'une lame plate, verticale, fixée obliquement à la partie extrême du corps, correspondante au bord frontal des Crustacés. Ces antennes sont articulées à la base, qui est élargie; elles ne présentent qu'une seule articulation, qui est arrondie au sommet et est terminée par quelques poils roides et acuminés. Elles sont placées à l'extrémité supérieure d'un plan incliné qui s'abaisse du côté du corps et sur une protubérance.

L'orifice anal est situé sur la partie antérieure et postérieure du thorax, à l'extrémité d'une gouttière formée par les deux protubérances sur lesquelles sont placées les antennes.

Le pénis prend naissance à la partie antérieure de la tête, entre les deux premiers bras tentaculaires; il est formé d'une expansion charnue, proboscidiforme, annelée, velue, canaliculée, très contractile et très extensible.

A l'état de repos, cet organe a la forme d'une S, dont l'extrémité inférieure est relevée du côté de la tête; mais lorsqu'il est tendu et développé, les anneaux engaînants dont il est composé disparaissent, et ne forment plus que des nodosités. Sa longueur ne dépasse pas celle des bras tentaculaires, dont il ne suit pas les évolutions; il n'y a qu'au moment de la fécondation qu'il doit se relever sur lui-même pour atteindre l'organe femelle.

J'ai vu sortir par l'orifice terminal un liquide épais, mais qui ne contenait pas de spermatozoïdes, ou du moins ils étaient frappés d'immobilité lorsque je les ai observés.

De chaque côté du pénis se trouvent cinq paires de pattes ou de bras tentaculaires partant de pédoncules non articulés qui émettent chacun deux tiges articulées et ciliées; puis, après un intervalle très appréciable, vient une autre paire de pattes qui diffèrent des précédentes en ce que la tige supérieure contient onze articulations courtes et beaucoup plus couvertes de cils, et est cylindrique, tandis que la tige inférieure, qui est plate et large, n'en présente que huit.

Tous les bras tentaculaires sont plus ou moins couverts de poils ou de cils rigides, droits ou crochus, mais articulés à la base, comme le sont les épines des Échinodermes, organisation qui leur permet de se coucher ou de se redresser au besoin, sans se froisser ou se casser, lorsque les bras tentaculaires rentrent ou sortent d'entre les valves du manteau. Ces cils, en complétant l'action des pattes, permettent aux Cirrhipèdes de saisir comme dans un filet les animalcules dont ils se nourrissent.

C'est à tort que l'on représente, dans les dessins qui ont été donnés de ces animaux, les deux dernières pattes comme étant relevées, c'est-à-dire dans un sens opposé à celui des autres pattes et à la direction de la bouche, qui se trouve en dessous. Cette inexac-

titude est de plus un non-sens, puisque au contraire elles sont destinées à donner aux objets qu'elles saisissent cette destination.

Immédiatement au-dessous des pattes que je viens de décrire se présente la bouche, sous la forme d'un tubercule fixé au milieu et au-dessous du thorax par un pédicule qui conduit à l'œsophage. L'ensemble de cet appareil, vu de face, a la forme d'un écusson, dans lequel on aperçoit, rangées obliquement les unes contre les autres, deux paires de pattes-mâchoires latérales, trois autres paires de pattes-mâchoires internes, plates, denticulées, et terminées par des pointes aiguës en forme de scies ou de griffes, et au-dessus de la partie supérieure de l'écusson, deux mâchoires mutiques, larges et velues, qui recouvrent en partie celles dont j'ai parlé.

Au-dessous et en avant de la bouche se trouve une grande lèvre inférieure formant la pointe de l'écusson, laquelle est infundibuliforme, et sert de vestibule aux objets qui sont ramenés vers la bouche par les bras tentaculaires, d'où ils sont saisis et entraînés dans l'œsophage par les pattes-mâchoires.

Enfin on remarque, comme complément de cet appareil, une large membrane terminée extérieurement par des appendices charnus en forme de lanières, placée en dessous de la bouche, de manière à recevoir tout ce qui pourrait s'en échapper, et à se combiner avec l'action des bras tentaculaires pour porter ces objets aux pattes-mâchoires.

Si de la partie ventrale du thorax on passe à l'examen de la surface dorsale, on voit, lorsque cette portion du corps du Scalpel est retirée de son enveloppe, qu'elle est, comme dans les Crustacés, divisée en plusieurs anneaux qui s'imbriquent les uns dans les autres, de manière à favoriser les mouvements; on s'aperçoit encore que ces articulations correspondent au nombre de pattes tentaculaires de chaque segment, à la base desquels se trouvent les branchies, qui, dans cette espèce, sont extrêmement petites et difficiles à trouver.

Le thorax est séparé de l'abdomen par un étranglement très marqué, qui donne à cette partie antérieure du corps la facilité de se porter en avant ou en arrière, de manière à sortir ou à rentrer dans l'intérieur des valves du manteau.

Dans ce mouvement, qui a beaucoup d'analogie avec celui

qu'exécutent les griffes des onguiculés, les bras tentaculaires, serrés les uns contre les autres, sortent de la cavité du manteau, et ne se développent que lorsqu'ils sont entièrement en dehors de ses valves; les pattes se contractent ensuite, et l'animal rentre dans sa cavité en se renversant en arrière, et appliquant sa partie dorsale au fond de cette cavité. C'est à l'aide de ce mouvement d'extension et de flexion, qu'il saisit et amène à sa bouche les Infusoires et les petits objets qui passent à sa portée, et dont il fait sa nourriture.

Lorsqu'il est au repos, c'est-à-dire renfermé dans son enveloppe, le thorax s'appuie sur la partie antérieure de l'abdomen, laquelle présente, à cet effet, une large surface propre à la recevoir.

L'abdomen, qui est allongé, arrondi, musculaire, et forme le pédicule, va en s'atténuant jusqu'à son extrémité inférieure, qui est acuminée.

Cette partie du corps est isolée du thorax par l'étranglement dont j'ai déjà parlé, et par la troisième enveloppe membraneuse qui la revêt; mais les communications nécessaires à sa nutrition et au passage des œufs, à la sortie de l'ovaire, qui s'y trouve placé, n'en sont pas pour cela interrompues.

L'estomac est très développé; il est situé au-dessous de la bouche et à peu de distance de son orifice; il est oblong et membraneux, et n'offre rien de particulier.

L'intestin est long et assez gros; il occupe la partie médiane du thorax, et est placé entre la surface supérieure de cette partie du corps et l'estomac. Son orifice vient aboutir sur le dos, entre les premiers bras tentaculaires, à la base du pénis, intérieurement.

Les organes mâles de la génération se manifestent d'une manière très apparente par la présence de deux testicules, qui sont placés de chaque côté de l'appareil digestif, et se composent de deux tubes très longs, atténués à leurs extrémités, et particulièrement à celle antérieure, où ils se réunissent pour entrer dans le pénis, et y verser le produit de leur sécrétion.

Les branchies sont formées d'une expansion charnue, plate, relevée sur les bords; elles paraissent avoir de l'analogie avec celles de certains Mollusques.

Les fonctions des organes génitaux, dans l'accomplissement de l'acte de la fécondation, ont été jusqu'à ce jour, de la part des naturalistes, l'objet d'opinions qui, selon moi, ne sont pas encore entièrement exemptes d'incertitudes : les uns pensent que le pénis peut servir à la fois de conduit séminal et d'oviducte, et qu'en émettant les œufs, il les féconde à leur passage, au moment de la ponte; d'autres croient que les œufs sortent du pédicule par un canal qui est pratiqué dans l'épaisseur de la deuxième membrane qui enveloppe le corps de l'animal, et qu'ils se rendent de ce point et par cette issue à l'extrémité du manteau, où ils sont fécondés par le pénis dans cette cavité. Je ne suis pas moi-même fixé à cet égard.

J'ai constaté que l'extrémité supérieure des testicules venait aboutir dans cet organe, ce qui me porte aussi à croire que, dans la fécondation, il est bien l'agent externe de l'appareil génital; mais je n'ai pu m'assurer de quelle manière il accomplit son œuvre.

Le Scalpel oblique est, parmi ses congénères, le seul qui ne s'attache pas à des corps solides, fixes ou flottants, découverts partiellement ou périodiquement par les flots; il se place toujours sur des tiges des polypiers *Antenaria indivisa* de Blainville, ou du *Tubularia tricoïdes*, qui végètent sur les valves supérieures du *Pecten maximus*, vulgairement connu sous le nom de *Coquille de Saint-Jacques*, lequel habite les parties les plus profondes de la mer où existent des courants, de sorte que cet animal ne se trouve jamais hors de l'eau. On conçoit, du reste, la préférence qu'il accorde à ces localités, qui conviennent parfaitement aux Cirrhipèdes, attendu qu'étant immobiles, ils ont besoin de l'action des flots pour leur apporter les objets dont ils se nourrissent, et qu'ils ne peuvent aller chercher.

Les Scalpels obliques vivent en famille, et sont généralement si rapprochés les uns des autres, que souvent même ils se touchent, et qu'il arrive que les jeunes se fixent sur le pédicule des adultes. Ils sont très vivaces, et, bien que privés de diverses parties du corps, ils vivent ainsi plusieurs jours, malgré ces mutilations. Ils supportent aussi très longtemps la faim, ou du moins de

grandes privations, sans paraître en beaucoup souffrir, car j'en ai conservé plus d'un an dans des vases très peu spacieux, dans lesquels je ne renouvelais l'eau que de temps en temps, et où conséquemment ils ne devaient trouver que peu ou point de nourriture. Dans cette situation, ils restent dans une immobilité complète, renfermés dans les valves du manteau ; ce n'est que lorsque l'on agite le vase, et que l'eau se trouve en mouvement, qu'ils sortent de cet état de repos, et qu'on les voit étendre leurs bras pour saisir les objets, qu'ils pensent que ce courant artificiel va leur apporter; mais alors, si surtout ils sont épuisés par une longue abstinence, leurs mouvements sont lents et pénibles, et leurs bras tentaculaires, au lieu de sortir et de rentrer fréquemment, comme lorsqu'ils sont vigoureux et en pleine santé, restent étendus, immobiles, attendant une proie ; et ils ne se décident à se renfermer de nouveau dans leur retraite que lorsqu'ils s'aperçoivent que leur espoir a été trompé.

CONCLUSION.

De ce qui précède, je crois pouvoir conclure, relativement à la place que l'on doit assigner aux Cirrhipèdes dans la classification des êtres organisés, que c'est parmi les Crustacés qu'ils doivent être rangés.

En effet, les caractères qui leur sont particuliers les rapprochent plus de ces animaux que de tous autres : leur système nerveux, leur circulation, la conformation de la bouche ; les pattes articulées qui se dépouillent, à des époques périodiques, par une mue, du test qui les revêt ; les premiers états de l'embryon, qui ont une analogie complète avec ceux des Crustacés suçeurs, sont de nombreux points de ressemblance qui les unissent à ces derniers, et qui, en servant de transition entre des animaux qui n'ont pas tout à fait la même organisation, comblent cependant cette lacune, et forment, par un passage insensible, un des anneaux de cette chaîne mystérieuse qui semble lier entre eux tous les êtres de la création.

NOTE

SUR

LES MOLLUSQUES D'EAU DOUCE DE LA HAUTE KABYLIE,

Par M. AUCAPITAINE.

Trois espèces seulement composent la faune malacologique des eaux douces de la haute Kabylie : ces trois espèces, parfaitement connues des zoologistes, ne mériteraient certainement pas d'être signalées, si cependant, appartenant à trois genres différents, elles ne présentaient des conditions remarquables d'habitat.

La pauvreté même de la conchyliologie fluviale de la région la plus arborescente et la plus verdoyante du nord de l'Afrique est un fait assez singulier pour prêter à quelques observations de géographie animale.

L'*Ancylus costatus*, simple variété de l'*A. simplex* (1), est assez rare en Algérie. Ce Mollusque habite de préférence les hauts plateaux, et surtout les montagnes élevées, où, par une de ces analogies si frappantes de la géographie zoo-botanique, il caractérise la faune aquatique de la région des Cèdres.

C'est ainsi que je l'ai recueilli sur deux points des plus agrestes et des plus élevés du Tell algérien, d'abord sur le versant nord du djebel Dîra, chaîne qui sépare les plateaux est de la province d'Alger des steppes du petit désert. Ce Mollusque vit sur les pierres arrosées par des sources très froides (+ 3°), au milieu de plantes telles que des *Chara*, *Potamogeton*, etc.

Puis, dans la haute Kabylie, sur les sommets abrupts du Djurjura, proche le col de Tirourda (altit. 1800^{m}), j'ai trouvé ces seuls Mollusques, fixés sur les galets schisteux d'un petit torrent (+ 5°). Enfin, sur l'un des contre-forts du massif montagneux des Beni Raten, M. le pharmacien O. Debeaux et moi avons pris de nombreux Ancyles sur les rocailles couvertes de mousses du filet d'eau de Tala Meddour (+ 3°), sur la route du village de Taourirth Amokran au fort Napoléon.

1. *A. fluviatilis* des auteurs, auquel M. A. Bourguignat a rendu, dans son excellente monographie, son véritable et premier nom d'*A. simplex* (Buk'hoz), est le type du sous-genre *Vetlylia* créé par Gray dans Turton, et adopté par quelques auteurs.

Ces Ancyles sont remarquables par leurs stries transversales fortement accusées chez les vieux individus, leur spire recourbée et souvent décortiquée par les parasites; à tous les âges la coquille est finement striée longitudinalement.

Cette variété peut se rapporter (?) à l'*Ancylus costatus* Quoy et Gaimard, signalé, presque sous la même latitude et dans d'analogues conditions d'habitat, par Alcide d'Orbigny dans la faune des Canaries de MM. Webb et Berthelot.

Les montagnes des Beni Raten m'ont en outre offert quelques échantillons du *Paludina idria* Férussac, que j'avais précédemment recueilli au sebt de Aïth Yania (alt. 1700m), près des gourbis du marché kabyle. Toutes les fontaines ont leurs parois habitées par ce Mollusque et de nombreux échantillons du *Limnea minuta* Draparnaud, espèce très commune dans les fontaines et flaques d'eau de haute et basse Kabylie (1).

Ces trois Mollusques résument la faune aquatique de la haute Kabylie, la première dans la *région des Cèdres*, et les deux dernières caractérisant la *zone botanique inférieure des Oliviers*.

La Kabylie n'est donc pas plus riche en Mollusques que les autres pays élevés de l'Algérie. Un seul genre a été signalé ailleurs dans les eaux douces : c'est le *Melanopsis lævigata* de Lamarck, qui vit à Biskra et à Boghar, dans les sources chaudes. En revanche, le genre Ancyle, que nous avons constamment trouvé dans les eaux très froides, ne se retrouve plus dans la brûlante région des hauts plateaux et du Sahara.

Cette pauvreté de la faune malacologique (2) d'un pays si riche en essences forestières me paraît tenir aux brusques changements d'une température toujours extrême, et au desséchement estival de ruisseaux que la fonte des neiges change en torrents impétueux qui ne permettent à aucun animal de s'y développer.

On ne peut donc y rencontrer que les quelques espèces pouvant vivre dans les fontaines, comme celles que je viens de signaler.

(1) J'ai trouvé cette espèce dans presque toutes les localités de l'Algérie, aux environs de Bougie, — dans la région de l'oued Sahel, à Aïn Akherman, proche l'oasis de Boutâada, montagnes des environs de Dellys, Alger, Cherchell, Koleah, Miliana, Blidah, Boghar, etc.

(2) La même pauvreté pour les espèces terrestres dans la haute Kabylie, tandis que j'ai recueilli de nombreuses espèces dans le Sahel, de Dellys à Bougie.

SUR

LA RÉUNION DES FIBRES NERVEUSES SENSIBLES

AVEC LES FIBRES MOTRICES,

Par MM. G. GLUGE et A. THIERNESSE.

INTRODUCTION.

L'existence des fibres nerveuses, sensibles et motrices, ayant été bien établie par l'expérience, il devait nécessairement se présenter la question suivante : Les fonctions si différentes des fibres nerveuses sont-elles inhérentes à l'organisation de ces dernières; ou les effets si variés que produit l'action des nerfs dépendent-ils uniquement des centres où ils naissent et des organes où ils se rendent? La force nerveuse est-elle la même dans toutes les fibres nerveuses, et le produit seul varie-t-il selon la cause qui met cette force en mouvement, et selon l'organe sur lequel le nerf doit agir?

Plusieurs physiologistes se sont occupés à resoudre ce problème intéressant de physiologie sans obtenir un résultat satisfaisant. Nous avons donc cru utile de reprendre l'étude de la question, et nous croyons avoir été assez heureux pour obtenir une solution satisfaisante, en instituant, pendant un an et demi environ, une série d'expériences.

1. M. Flourens, l'illustre secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences de Paris, est le premier qui ait fait des expériences se rapportant à notre sujet (1).

Il coupa sur un coq les deux nerfs principaux qui, du plexus brachial, vont l'un à la face supérieure, l'autre à la face inférieure de l'aile. A la section de ces nerfs, l'aile traîna, et son extrémité

(1) *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux dans les animaux vertébrés*, 2e édit. Paris, 1842, p. 272. Mémoire présenté à l'Académie en 1827.

ne se mut plus du tout. Il croisa ensuite les bouts des nerfs coupés, en croisant le bout supérieur d'une surface avec le bout inférieur de l'autre, et réciproquement, et maintint les bouts croisés par une suture. Au bout de quelques mois, l'animal avait repris l'usage complet du bout de l'aile. L'animal cria et l'aile se mut, quand on pinça le nerf au-dessus et au-dessous du point grossi de la réunion (la cicatrice). De plus, quand on pinçait le nerf supérieur au-dessus du point de réunion, c'étaient les muscles de la face inférieure de l'aile qui se contractaient; les muscles de la face supérieure se contractaient quand on pinçait le nerf inférieur au-dessus du point de la réunion.

Sur un autre coq, M. Flourens coupa le nerf pneumogastrique droit en travers, et réunit son bout inférieur avec le bout supérieur du nerf de la cinquième paire cervicale préalablement coupé. La réunion par cicatrice eut lieu après trois mois; mais l'animal mourut le second jour de la seconde opération du côté gauche.

La même opération fut faite sur un canard. D'abord d'un côté; de plus, le bout inférieur du cinquième nerf cervical fut réuni avec le bout supérieur du nerf pneumogastrique. La réunion était complète, et les bouts réunis très grossis au bout de trois mois; mais l'animal mourut également après la section du second pneumogastrique.

Ces expériences ne furent évidemment pas faites pour nier ou pour affirmer l'identité des fibres nerveuses; mais elles prouvèrent incontestablement la réunion par une cicatrice formée de fibres nerveuses, de nerfs de nature différente, quant à leurs fonctions. Cependant les expériences faites par M. Flourens sur les nerfs qui tirent leur origine des parties différentes des centres nerveux offrent encore un autre intérêt : elles nous semblent prouver que, malgré la réunion parfaite qui avait eu lieu entre le pneumogastrique et le nerf cervical d'un côté, le pneumogastrique ne peut pas tirer le principe de ses fonctions de la moelle épinière, au lieu de le tirer de l'encéphale, comme à l'état normal; car, s'il en était autrement, les animaux survivant longtemps à la section d'un seul nerf pneumogastrique, n'auraient pas succombé à la section du second.

2. C'est notre honorable confrère, M. Schwann, auquel la physiologie doit tant de grandes découvertes, qui le premier posa nettement la question, et fit une expérience des plus ingénieuses, mais qui resta sans résultat.

M. Schwann (1) coupa sur une grenouille les deux nerfs sciatiques, et les laissa se réunir par une cicatrice. La moelle épinière fut ensuite mise à nu, et les racines postérieures furent coupées pour voir si leur excitation produirait des mouvements dans le cas où des fibres motrices se seraient réunies dans la cicatrice à des fibres sensibles. On n'obtint des contractions que par l'excitation des racines antérieures.

3. Müller fait observer, à cette occasion, que ce fait ne prouverait rien contre la possibilité de la réunion de fibres de nature différente, parce que les fibres sensibles ne possèdent peut-être pas de courant nerveux centrifuge. On sait cependant maintenant que, même dans les fibres sensibles, l'excitation se propage dans toutes les directions (Dubois-Raymond).

La même expérience, faite par Steinrueck, donna le même résultat, et l'examen microscopique démontra en outre un développement incomplet de fibres nerveuses dans la cicatrice.

4. M. Bidder, en considérant ces résultats négatifs comme insuffisants pour décider la question, entreprit huit expériences sur six chiens, en suivant le plan adopté par M. Flourens. C'est sans doute le travail le plus considérable qui ait paru sur ce sujet.

M. Bidder choisit le nerf lingual et le nerf hypoglosse, l'un purement sensible et l'autre essentiellement moteur. Quatre fois on opéra de deux côtés dans des intervalles de cinquante à cinquante-six jours; quatre fois d'un côté seulement; six fois le bout central de l'hypoglosse fut réuni avec le bout périphérique du lingual; deux fois le bout central du dernier avec le bout périphérique du premier, de manière que deux des nerfs coupés furent seulement réunis, et les deux autres éloignés ou extirpés le plus loin possible.

Outre la paralysie et la perte de la sensibilité de la moitié de la

(1) Müller, *Physiologie*, 3e édit., t. I, p. 445.

langue ou de l'organe entier, M. Bidder remarqua des ulcérations déterminées par les dents, qui se guérissaient après quatre semaines; la langue s'atrophiait; cependant, dans quelques cas, cet organe paraissait reprendre son volume normal.

Là où les nerfs avaient été coupés d'un seul côté, la pointe de la langue penchait de ce côté; quand les deux côtés avaient été opérés, la langue ne sortait pas de la bouche; elle n'atteignait pas les dents incisives, et l'animal ne pouvait plus laper. Après trois ou quatre mois, la langue pouvait être avancée un peu hors de la bouche : évidemment l'action des nerfs commençait à se rétablir. Un commencement de retour de la sensibilité put également être constaté dans quelques cas.

Il s'agissait maintenant de déterminer quelle part le lingual et l'hypoglosse prenaient à ces phénomènes.

L'excitation galvanique de l'hypoglosse par une pile de douze à vingt couples produisit dans le crâne des mouvements musculaires de la langue, après cent trente-six, cent trente et un et quatre-vingts, et non pas après soixante jours; mais ces mouvements étaient toujours faibles; de plus forts furent déterminés immédiatement au-dessus de la cicatrice.

Par contre, l'*excitation du lingual au-dessus et au-dessous de la cicatrice* ne détermina aucune contraction.

Le résultat négatif fut expliqué par l'autopsie, qui prouva que les nerfs ne s'étaient réunis, dans aucun cas, d'après l'intention de l'opérateur, mais étaient retournés plus ou moins dans leur position normale. Des six cas où le bout périphérique du lingual avait été réuni au bout central de l'hypoglosse, trois fois ce nerf s'était uni à sa propre continuation périphérique; le lingual s'était réuni de la même manière ou était resté divisé; trois fois la réunion avait eu lieu, mais les autres nerfs avaient concouru à la formation de la cicatrice. Des deux expériences où le bout périphérique de l'hypoglosse avait été réuni avec le bout central du lingual, le bout central de l'hypoglosse était rentré dans la cicatrice, et une fois ces nerfs avaient repris leur rapport naturel.

La cicatrice, après cent trente et un et cent trente-six jours,

montrait, dans quelques endroits, très peu de différences avec le nerf sain.

Les éléments nerveux ne paraissaient pas après soixante-deux jours, mais bien après quatre-vingt-deux, et les fibres pouvaient être partout isolées après cent trente-six jours, et paraissaient distinctement après quatre-vingt-deux jours. M. Bidder ajoute qu'il ne pouvait pas démontrer la réunion des fibres de différente nature dans le cas où une cicatrice commune s'était formée. Ces résultats complétement négatifs firent douter M. Bidder de la possibilité de la réunion des fibres nerveuses différentes, et il croit qu'après la section des nerfs mixtes, les fibres homonymes seules se réunissent.

En terminant, M. Bidder mentionne la différence entre l'excitation extérieure et celle de la volonté ; Nasse l'avait déjà observée. M. Bidder déclare également que plusieurs fois il n'a pu remarquer pendant la vie des animaux la moindre influence de la volonté sur les nerfs au-dessous de la cicatrice, pendant que le galvanisme déterminait des contractions à travers celle-ci.

Pour finir cet aperçu historique, nous ajouterons que l'anatomie n'a pas donné jusqu'à présent des différences entre les fibres sensibles et les fibres nerveuses motrices d'un nerf mixte (1), et que le seul fait physiologique qui paraît parler en faveur d'une telle différence est le suivant : Des fibres nerveuses sensibles de la cinquième paire pénètrent dans les muscles de l'œil, mais leur excitation ne produit pas de contractions. Ce fait est cependant susceptible d'une autre explication, et la question reste entière.

Expériences relatives à la réunion des fibres nerveuses sensibles aux fibres motrices (2).

Afin de décider si les nerfs sensitifs se réunissent avec les nerfs moteurs, et si, dans l'affirmative, les tubes sensitifs sont sus-

(1) Ces différences anatomiques existeraient, au moins dans l'origine des fibres, si les importantes recherches de M. Jacubowitch se trouvaient confirmées.

(2) Nous avons fait seulement des expériences qui permettent de constater le résultat par la contraction musculaire. Nous n'avons pas voulu expérimenter

ceptibles de servir de courants moteurs, nous avons fait une série d'expériences dont nous allons donner le détail et les résultats. Ces expériences, au nombre de dix, ont été faites, à l'École de médecine vétérinaire, sur des chiens qui devaient y servir au cours d'anatomie, et que M. le directeur de cet établissement a eu l'obligeance de mettre à notre disposition (1).

Première expérience. — Le 2 mars 1858, nous opérons sur un chien la section du nerf lingual du trijumeau et de l'hypoglosse d'un côté, et nous réunissons, au moyen d'un point de suture, le bout central du premier avec le bout périphérique du second.

Cet animal n'a éprouvé de cette opération aucun dérangement. Le 22 mai 1858, nous le sacrifions, et nous constatons que le bout central de l'hypoglosse, — que nous avions négligé de reséquer, — est soudé à la cicatrice très solide qui unit le bout central du lingual au bout périphérique de l'hypoglosse.

Le courant galvanique établi sur le nerf lingual ne provoque néanmoins aucune contraction dans la langue, tandis que, quand il est dirigé sur le bout central, puis sur le bout périphérique de l'hypoglosse, il éveille de vives contractions dans les muscles de cet organe.

Deuxième expérience. — Le 29 mars 1858, sur un chien, les nerfs lingual et hypoglosse étant disséqués, on les coupe, sans résection de l'un ni de l'autre, comme dans le cas précédent; puis, au moyen de simples points de suture, on réunit le bout central

sur la sensibilité, parce qu'une expérience très longue nous a appris combien l'erreur est facile. Il y a, parmi les animaux de la même espèce, des stoïciens pour qui la douleur n'existe pas, comme il y a des peureux auxquels une légère secousse arrache des cris. De là, sans doute, tant de divergence entre les physiologistes, quand il s'agit de déterminer la sensibilité des nerfs.

Nous devons, à cette occasion, exprimer le regret qu'en l'absence d'un institut physiologique, qui manque en Belgique, les règlements de l'École n'aient pas permis de conserver aussi longtemps que nous l'aurions voulu les sujets de nos expériences.

(1) M. Derache, répétiteur d'anatomie, et M. Wilde, répétiteur de chimie, à l'École vétérinaire, ont bien voulu nous assister dans l'exécution de ces expériences.

du lingual au bout périphérique de l'hypoglosse, et le bout central de celui-ci au bout périphérique du lingual.

L'animal n'a nullement été dérangé à la suite de cette opération. Il fut aussi tué le 28 mai suivant. On constata qu'une forte cicatrice d'un centimètre d'étendue réunissait crucialement les quatre bouts nerveux, le bout central du lingual ayant dû être dirigé en bas pour être fixé au bout périphérique de l'hypoglosse, et réciproquement, et aucune précaution n'ayant été prise pour que les anses superposées en X restassent isolées l'une de l'autre au point de contact.

Or, la galvanisation de l'extrémité centrale de l'hypoglosse provoque de fortes contractions dans la langue; tandis que, opérée sur le nerf lingual, elle est absolument sans effet.

On peut observer les nerfs réunis, comme nous venons de l'exposer, sur la tête de l'animal disséquée et conservée dans l'alcool, à l'École de médecine vétérinaire.

Troisième expérience. — Chez le chien qui est le sujet de cette expérience on a opéré, le 28 mai 1858, du côté gauche, la section du lingual et de l'hypoglosse; puis on a réuni le bout central du premier au bout périphérique du second, après avoir fait la résection de près de 2 centimètres du bout central de l'hypoglosse et du bout périphérique du lingual, dans le but d'avoir plus tard une cicatrice dont seraient isolées l'extrémité centrale de l'hypoglosse et l'extrémité périphérique du lingual.

Une veine ayant été ouverte pendant l'opération, il en est résulté une hémorrhagie assez forte; puis il s'est développé dans la région gutturale un engorgement considérable qui, pendant quatre jours, a rendu difficiles la mastication et la déglutition.

Le 14 juin 1858, l'animal étant très bien portant, on l'opère à droite de la même manière qu'à gauche, et sans le moindre accident. Il n'en paraît pas souffrir : il continue à manger et à boire, comme s'il n'avait subi aucune opération ; seulement il ne sait plus laper. Il boit à la manière du porc, par un mouvement de mâchoires qu'il plonge dans le lait qui lui est présenté. La déglutition se fait aussi avec difficulté, la langue, ulcérée sur ses bords, restant contractée dans le fond de la bouche.

Huit à dix jours après, le chien devint triste, anxieux, perdit insensiblement l'appétit, maigrit de plus en plus, et tomba bientôt dans un marasme profond qui le conduisit à la mort. Il succomba le 1er juillet suivant, et fut autopsié le lendemain.

Du côté gauche, le bout central de l'hypoglosse est terminé par un moignon renflé, uni et grisâtre, dont émergent des fibres qui se perdent à une distance de près de 2 centimètres du bout périphérique du même nerf, lequel est réuni au bout central du lingual par une cicatrice complète, mais peu solide, et d'un aspect grisâtre contrastant avec l'aspect nacré du nerf.

Cette cicatrice forme une bandelette aplatie, légèrement adhérente au muscle basio-glosse. L'analyse microscopique nous y révèle, dans un tissu conjonctif de nouvelle formation, de jeunes fibres nerveuses sous forme de cellules allongées en fuseau et réunies par leurs extrémités, parmi lesquelles on aperçoit quelques tubes complétement développés et pourvus de la fibre centrale ou cylindre axile. En général, on remarque pour toutes ces expériences que les cicatrices ont la couleur grisâtre, qui est d'ordinaire chez les nerfs de l'embryon, et qui fait place à la couleur blanche avec l'âge de la cicatrice ; mais elle n'atteint pas complétement la couleur des nerfs de l'adulte.

L'examen microscopique du moignon grisâtre qui termine en bas l'hypoglosse démontre que ce renflement est également composé de tubes nerveux en voie de développement, plus pâles et moins larges que les tubes normaux du nerf.

Du côté droit, le bout périphérique de l'hypoglosse est terminé contre l'extrémité inférieure de la grande branche de l'os hyoïde par un moignon renflé, grisâtre, dont procèdent des fibres blanchâtres qui se perdent dans le tissu conjonctif, sur la surface du muscle basio-glosse.

Le bout central du lingual n'est pas soudé au bout périphérique de l'hypoglosse. Ces deux extrémités nerveuses sont à 2 millimètres l'une de l'autre, mais elles se trouvent néanmoins reliées, sur la surface du muscle basio-glosse, par du tissu conjonctif, dans lequel on aperçoit quelques fibres blanchâtres qui paraissent être de nature nerveuse.

La langue, raccourcie et rétrécie, est ulcérée sur ses bords dans une étendue de 3 à 4 centimètres.

Quatrième expérience. — Elle est commencée, le 31 mai 1858, sur un chien de grande taille, par la section, à droite, du lingual et de l'hypoglosse. On raccourcit de 34 millimètres le bout central de l'hypoglosse et de 2 centimètres le bout périphérique du lingual; puis on réunit par un point de suture le bout central du lingual avec le bout périphérique de l'hypoglosse.

Le 21 juin suivant, ce chien n'ayant pas cessé de jouir d'une bonne santé, on lui pratique la même opération du côté gauche. Sauf la gêne qu'il éprouve pour avaler et l'impossibilité de laper, la langue étant rétrécie, ulcérée sur ses bords et contractée dans le fond de la bouche, il ne manifeste aucun dérangement.

Le 12 juillet, les ulcères sont cicatrisés.

Du 13 au 19 du même mois, on observe que l'animal avale avec plus de difficulté, surtout les liquides, qu'il ne saisit qu'avec grande peine. Il a grande faim; il perd beaucoup de salive, et maigrit sensiblement.

Le 20, il prend du lait, auquel on a mélangé 2 grammes de coloquinte, privée préalablement, au moyen de l'éther, de son principe purgatif, et qui, par conséquent, ne recèle plus que le principe amer.

Du 20 au 26, il ne salive plus, mange mieux, et paraît reprendre de l'embonpoint.

Le 29, il est bien portant; il prend avec avidité du lait contenant environ un demi-gramme de coloquinte pure. Un chien sain, non opéré, avait refusé ce lait, bien qu'il fût à jeun quand on le lui a présenté.

Le 24 août, il prend encore du lait renfermant de la coloquinte; mais une levrette, non opérée, à laquelle on offre la même potion, n'hésite pas à en boire également.

Le 15 octobre, ce chien n'a pas cessé de se bien porter. Après avoir de nouveau constaté qu'il ne sait plus laper, on le tue par une piqûre à la moelle allongée, et l'on en fait immédiatement l'autopsie. On constate que les bouts nerveux ne sont réunis ni à

droite ni à gauche. Il est probable qu'après l'opération le fil de la suture se sera détaché.

Cette expérience est donc restée sans résultat. Nous nous sommes bornés à observer la persistance de la contractilité musculaire dans la langue et le degré d'irritabilité de l'extrémité périphérique de l'hypoglosse, au moyen du courant galvanique.

La galvanisation du bout périphérique du nerf hypoglosse, coupé depuis le 31 mai dernier, n'éveille que de faibles contractions dans les muscles extrinsèques de la langue. Il en est de même quand on applique les conducteurs de la pile sur ces muscles, qui sont pâles et atrophiés. Les mêmes observations sont faites sur les muscles intrinsèques du même côté.

Le courant galvanique établi sur le bout phériphérique de l'hypoglosse gauche, coupé le 21 juin 1858, éveille de fortes contractions dans la langue. De ce côté, les muscles tant intrinsèques qu'extrinsèques sont rouges, assez volumineux, et se contractent vivement quand on les touche avec les conducteurs de l'appareil galvanique.

Nous examinons au microscope le tissu des muscles frappés d'atrophie : les faisceaux primitifs sont très pâles, et la plupart, dépourvus de stries transversales, sont réduits au sarcolemme rempli de petits globules graisseux. Mais il existe une plus grande quantité de cette matière entre les faisceaux primitifs.

Dans ces muscles, les tubes nerveux ne présentent aucune altération.

Cinquième expérience. — Le 31 mai 1858, on opère de la même manière, du côté gauche, un chien griffon, qui, n'ayant cessé de se bien porter, est ensuite opéré, le 25 juin, à droite, en ayant soin, chaque fois, de reséquer un morceau d'environ 2 centimètres au bout central de l'hypoglosse et au bout périphérique du lingual.

Le résultat en est le même quant à l'impossibilité de laper et la difficulté d'avaler, la langue étant de même rétrécie, raccourcie et profondément ulcérée sur ses bords.

Du reste, l'animal est gai et vif.

Le 12 juillet, après avoir de nouveau constaté qu'il ne peut laper, et que, quand il boit, il plonge le museau dans le liquide; ayant observé la cicatrice des ulcères de la langue, nous le tuons, et nous disséquons les nerfs du côté droit, puis du côté gauche.

A droite, le bout central de l'hypoglosse est terminé, comme dans les expériences précédentes, par un moignon grisâtre, lisse et renflé.

L'extrémité périphérique du même nerf est réunie au bout central du lingual, — dont on ne sait plus découvrir l'extrémité périphérique, — par un commencement de cicatrice, où l'on voit encore le fil qui a servi à faire la suture.

A gauche, le bout central du lingual est bien soudé à l'extrémité périphérique de l'hypoglosse, dont le bout central présente, comme à droite, un moignon renflé et grisâtre, fixé sur le côté de l'hyoïde, à 2 centimètres environ de la cicatrice.

Le courant galvanique, établi sur le nerf lingual du côté droit, ne suscite pas de contraction musculaire, tandis que dirigé sur le même nerf du côté gauche, — même après l'avoir isolé en maintenant sous lui une plaque de verre, — il en éveille de fortes du même côté de l'organe gustatif. Cette dernière épreuve de l'expérience a été répétée une dizaine de fois, et toujours avec le même résultat.

Ces nerfs sont disséqués et conservés avec la tête, dans leurs rapports naturels.

Sixième expérience. — Le 27 juillet 1858, un jeune chien, paralysé du membre postérieur gauche, d'un tempérament très excitable, est opéré, à gauche, de la même manière que dans les précédentes expériences.

Le 23 août, cet animal étant en bonne santé, nous lui faisons les mêmes sections, résections et sutures à droite.

Le lendemain, il est souffrant et refuse toute nourriture.

Le 29, il est gai et mange avec appétit, mais il éprouve une grande gêne dans la mastication et la déglutition, et est dans l'impossibilité de porter la langue hors de la bouche, et par conséquent de laper.

Nous comptions retrouver ce chien en vie à notre retour des vacances, mais il mourut pendant notre absence.

La tête nous ayant été conservée, nous avons pu la disséquer, et constater la réunion des nerfs du côté gauche par une cicatrice solide, et du côté opposé l'absence de cette cicatrice; le fil qui avait servi à la réunion des bouts nerveux n'était pas détaché.

Septième expérience. — Sur un petit chien bien portant, les mêmes sections, résections et sutures sont faites : à gauche, le 18 octobre 1858, et à droite, le 15 novembre suivant.

On observe les mêmes altérations dans la langue, et par suite l'impossibilité de laper et une difficulté dans la déglutition. Il s'est bien porté jusqu'au mois de décembre, époque à laquelle il a commencé à dépérir; il mourut le 20 décembre.

A l'autopsie, faite le lendemain, nous observons la cicatrisation des ulcérations de la langue, dont le volume n'a pas subi une diminution notable.

Le nerf lingual est, des deux côtés, solidement réuni à l'extrémité périphérique de l'hypoglosse.

Les cicatrices et les bouts nerveux qu'elles réunissent sont soumis à l'examen microscopique, et l'on distingue dans la plus ancienne cicatrice des fibres nerveuses avec leur moelle.

De chaque côté, le bout central de l'hypoglosse est terminé, sur le muscle basio-glosse, par un moignon renflé, duquel on voit irradier des fibres déliées.

Huitième expérience. — Les mêmes opérations sont exécutées sur un petit chien bien portant, à droite, le 19 octobre 1858, et à gauche, le 16 novembre suivant, avec les mêmes résultats du côté de la langue, etc.; mais sa santé ne subit aucune altération. Le 5 janvier 1859, cet animal fut tué. Le lingual et l'hypoglosse sont solidement réunis des deux côtés, et le bout central de ce dernier est remarquable par le même moignon, dont on voit aussi partir des fibres qui se rendent vers la cicatrice et se perdent sur les muscles basio-glosse et stylo-glosse.

Le courant galvanique, appliqué sur le nerf lingual et sur la cicatrice qui l'unit à l'hypoglosse, ne provoque pas de contraction, tandis que, dirigé sur les fibres qui partent du moignon de

l'hypoglosse, il en éveille dans les muscles basio-glosse et stylo-glosse.

On fait les mêmes observations des deux côtés.

Chez ce chien, la langue n'est pas atrophiée. Elle ne présente d'autre altération que les cicatrices d'ulcères sur les bords.

La cicatrice des nerfs réunis du côté droit est floconneuse à la périphérie, dense à l'intérieur; on y voit distinctement les fibres du lingual se continuer dans celles de l'hypoglosse; du reste, les fibres sont difficiles à isoler. Du côté gauche, on distingue seulement des corps fusiformes ou allongés dans une substance finement granulée, alors que le tissu conjonctif qui environne la cicatrice est bien développé. Du reste, l'examen microscopique de la cicatrice du côté gauche donne une image analogue au dessin de M. Schwann (tab. IV, fig. 6, nerf sciatique d'un embryon de porc) (1).

Neuvième expérience. — Le 7 juin 1859, nous tuons un jeune chien, qui a été opéré comme les précédents : à droite, le 28 février, et à gauche, le 14 avril dernier, et chez qui on a fait les mêmes observations, quant à l'atrophie et l'ulcération des bords de la langue, ainsi qu'à la gêne de la déglutition et l'impossibilité de laper.

Le bout central du lingual est, des deux côtés, solidement réuni au bout périphérique de l'hypoglosse, et le bout central de celui-ci est terminé à 2 centimètres de la cicatrice par un moignon renflé, dur et grisâtre, duquel part un tissu de nouvelle formation qui atteint cette cicatrice.

L'excitation galvanique du lingual ne détermine aucune contraction; tandis que, opérée sur le bout central de l'hypoglosse, elle en éveille de vives.

Lorsqu'on applique de la même manière les conducteurs de l'appareil galvanique sur la cicatrice, de légères contractions se manifestent dans la langue. Cet organe n'est pas notablement atrophié. Il se contracte vivement et frappe le palais, quand on touche sa face supérieure avec les fils conducteurs.

(1) Schwann, *Mikroscopische Untersuchungen*. Berlin, 1839.

L'examen microscopique démontre le développement complet des fibres nerveuses dans la cicatrice et de nouvelles fibres naissant du moignon de l'hypoglosse ; mais quelques filets nerveux qui naissent au-dessous de la cicatrice de l'hypoglosse ont subi la transformation graisseuse complète. Les tubes nerveux ne sont plus reconnaissables et sont remplacés par des séries régulières de globules de graisse (1). Il est à remarquer qu'à côté de ces fibres nerveuses dégénérées, il y en a d'autres parfaitement normales, et que les fibres dégénérées se trouvent seulement dans les rameaux et non dans le tronc de l'hypoglosse. (Voy. les figures.)

Dixième expérience. — Le sujet de cette expérience est un petit chien bien portant, auquel on fait les mêmes sections, résections et sutures : 1er mars 1859, du côté gauche, et le 16 avril suivant, du côté droit.

La langue s'atrophie considérablement, s'ulcère sur les bords et reste contractée dans le fond de la bouche, comme dans la plupart des expériences précédentes.

Ne pouvant plus la porter hors de la bouche, l'animal est dans l'impossibilité de laper et éprouve une grande gêne dans la déglutition. Pendant les premiers jours qui suivirent l'opération du deuxième côté, il ne prit presque pas de nourriture et maigrit considérablement.

Ce chien fut tué le 7 juin dernier. La dissection des nerfs du côté gauche fait constater la réunion du bout central du lingual avec le bout périphérique de l'hypoglosse par une cicatrice solide, à laquelle aboutit un tissu blanchâtre partant du moignon qui termine le bout central de l'hypoglosse, à 2 centimètres au moins de cette cicatrice.

Le courant galvanique appliqué sur le nerf lingual est sans effet; quand on l'établit, au contraire, sur la cicatrice qui l'unit à l'ex-

(1) Disons, en passant, que c'est M. Fick, de Marbourg, qui le premier a donné une description exacte de la transformation graisseuse des fibres nerveuses mêmes (Müller, *Archiv*, 1842), pendant que l'un de nous avait déjà signalé, en 1838 (Gluge, *Bulletins de l'Académie*, t. V), le dépôt de graisse dans le moignon des nerfs des amputés.

trémité périphérique de l'hypoglosse ou sur le bout central de celui-ci, il provoque de fortes contractions dans la langue.

On observe les mêmes faits anatomiques du côté droit; mais l'excitation galvanique du bout central de l'hypoglosse, de la cicatrice résultant de la soudure de l'extrémité périphérique de ce nerf avec le bout central du lingual, ainsi que de cette dernière partie nerveuse, n'éveille aucune espèce de mouvement dans la langue.

L'examen microscopique donne le même résultat comme dans l'expérience 9. Le côté le plus anciennement opéré a été seul examiné au microscope. On voit, du reste, par cette expérience, comme par les précédentes, qu'il faut un temps assez considérable pour développer un nouveau tissu nerveux capable de remplir la fonction physiologique, mais qu'il existe des différences individuelles qui échappent à une appréciation exacte.

A la relation que nous venons de faire de nos expériences, nous devons ajouter que, chez tous les chiens qui y ont été consacrés, le pincement du nerf hypoglosse a déterminé une vive sensibilité, manifestée par des cris et des mouvements pour s'y soustraire. On sait au reste que c'est là une sensibilité d'emprunt.

Résumé.

Dans toutes nos expériences, le nerf sensitif (lingual du trijumeau) et le nerf moteur (hypoglosse) de la langue ont été coupés.

On a raccourci ordinairement d'au moins 2 centimètres le bout central de l'hypoglosse, et le bout périphérique du lingual a été réuni par un point de suture, et le bout central du lingual au bout périphérique de l'hypoglosse.

Cette opération a été pratiquée le plus souvent, sur chaque animal, des deux côtés, à un intervalle de trois à cinq semaines environ entre la première et la seconde opération (1).

(1) Dans la plupart de nos expériences, le bout central du nerf lingual avait été coupé avant d'y appliquer le galvanisme. Cette précaution n'avait pas été observée dans la cinquième expérience, destinée à servir pour le dessin, et c'est

L'animal a toujours accusé de la douleur au moment où l'on saisissait l'hypoglosse avec la pince.

Il n'a jamais éprouvé de dérangements notables après la première opération; mais, après avoir subi la seconde, il a constamment manifesté une grande gêne dans la mastication, et surtout dans la déglutition. Il s'est aussi trouvé dans l'impossibilité de laper, la langue s'atrophiant alors plus ou moins, s'ulcérant sur les bords et se trouvant désormais contractée dans le fond de la bouche.

Les ulcères de la langue, quoique profonds, sont toujours cicatrisés au bout de quelques semaines.

Trois à six semaines environ après l'opération, le bout central du nerf sensitif est solidement soudé au bout périphérique de l'hypoglosse ou nerf moteur; et l'extrémité périphérique de celui-ci est terminée, près du niveau de l'extrémité inférieure de la grande branche de l'hyoïde, à 2 centimètres au moins de la cicatrice, par un moignon renflé, dur, uni et grisâtre, qui est plus ou moins relié à celle-ci par un tissu conjonctif dans lequel on voit des fibrilles ayant l'aspect de filaments nerveux et dont la nature est confirmée par l'examen microscopique.

Le courant galvanique appliqué sur le nerf lingual n'a éveillé des contractions dans la langue que chez le chien de la cinquième expérience, où le bout central de l'hypoglosse n'était pas manifestement relié par un tissu de nouvelle formation à la cicatrice ou soudure nerveuse.

Cette excitation appliquée sur le bout central ou sur le bout périphérique de l'hypoglosse, ou seulement sur le tissu intermédiaire au moignon et à la cicatrice préindiquée, a suscité des contractions plus ou moins fortes dans la langue. Nous avons ainsi

la seule où le lingual ait donné des contractions. Nous croyons donc qu'il y a eu ici transmission de l'électricité par une mince couche de liquide répandu sur le verre placé sous le nerf, qui a échappé à notre attention, et nous devons refuser toute valeur affirmative à la cinquième expérience.

Du reste, nous nous sommes servis, pour produire le courant électrique, des machines électro-magnétiques avec pile de Bunsen, ou de l'appareil à rotation, qui permettent tous les deux de modifier sensiblement les forces du courant.

démontré par l'expérience l'existence d'un nouveau tissu nerveux dans le moignon des nerfs, capable de faire contracter les muscles. Il est bien remarquable que ce nouveau tissu nerveux moteur se dirigeait toujours vers la cicatrice, ou vers l'hypoglosse, ou vers les muscles, et jamais vers le lingual. On aura vu, dans l'analyse des expériences, que les contractions manquaient toujours du côté où le nouveau tissu nerveux n'avait pas eu assez de temps pour se développer.

L'analyse microscopique du tissu de la cicatrice nerveuse et du moignon terminal de l'hypoglosse y a démontré l'existence de fibres nerveuses en voie de développement. Nous avons constaté en outre que les nerfs isolés de leurs centres nerveux conservent encore pendant quatre mois la faculté de produire de fortes contractions musculaires. Les faibles persistent jusqu'à quatre mois et demi, contrairement à l'opinion reçue (1).

Nous concluons donc :

1° Que les fibres sensibles ne peuvent être transformées en fibres motrices ;

2° Que le mouvement organique dans les fibres nerveuses, qui détermine la sensation, doit être différent de celui qui produit la contraction musculaire (2).

(1) C'est ainsi que nous lisons dans l'excellent *Traité de physiologie* de Ludwig (2e édit., 1858, p. 123), que le bout du nerf séparé du cerveau et de la moelle perd, dans l'animal vivant, son irritabilité après cinq ou six jours, selon Müller et beaucoup d'autres observateurs.

L'un de nous a même vu le nerf sciatique coupé d'une grenouille conserver pendant douze jours son irritabilité. Müller parle, du reste, de cinq semaines, après lesquelles il a constaté l'absence d'irritabilité, comme du temps le plus court chez les mammifères.

Il est évident qu'il y a des différences individuelles dépendant des animaux, et surtout des nerfs opérés. — S'il est exact de dire que les nerfs perdent insensiblement leurs propriétés, il est donc impossible d'indiquer exactement le temps où cela arrive avant d'avoir examiné un plus grand nombre de nerfs.

(2) Ceci pourrait expliquer pourquoi la régénération des nerfs coupés ne détermine pas nécessairement une reproduction de la fonction : c'est ainsi que Nasse, tout en constatant la première, n'a jamais vu la seconde. Dans ce cas, n'y avait-il pas union de fibres de nature différente?

PUBLICATIONS NOUVELLES.

Report, etc. — Rapport sur la vingt-huitième réunion de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, tenue à Leeds en 1858. — 1 vol. in-8, Londres, 1859.

Les principaux articles relatifs aux sciences zoologiques contenus dans ce volume sont :

1° *Des recherches sur l'anatomie des Aranéides*, par M. Meade. L'auteur s'occupe principalement de la structure des organes sécréteurs de la soie, et fait voir qu'ils sont plus complexes qu'on ne le supposait.

2° *Des observations sur la Faune maritime de la côte sud-ouest de l'Irlande*, par MM. P. Wright et R. Greene.

3° *Un rapport sur la Faune carcinologique de la province de Dublin*, par M. Kinahan.

4° *Un rapport sur les résultats zoologiques fournis par les draguages effectués près de Belfort*, par M. Hyndman.

5° *Des observations sur la structure anormale du cristallin chez l'homme et divers animaux, et sur la forme et l'organisation du cristallin des Mollusques céphalopodes*, par M. Brewster.

6° *Sur la diœcie du* Sertularia tamarisca, par M. Allman.

7° *Des observations sur la migration des Oiseaux*, par M. Collingwood.

8° *Des recherches sur l'anatomie du cerveau de quelques petits Mammifères*, par M. Garner.

9° *Des considérations sur l'homologie ostéologique*, par M. Humphrey.

10° *Des observations sur l'action de la moelle épinière comme centre sensorial*, par M. Leeves.

11° *Des recherches relatives à divers points de l'anatomie de l'œil*, par M. Nunneley.

12° *Des expériences sur l'exhalation de l'acide carbonique par les poumons sous l'influence de divers agents*, par M. Smith.

Ichnology of New England. — Ichnologie de la Nouvelle-Angleterre, ou Rapport sur les grès de la vallée de Connecticut, et plus spécialement sur les empreintes de pieds d'animaux qui s'y observent, par M. Hitchcock. — 1 vol. in-4, Boston, 1858.

Dans la seconde série des *Annales*, nous avons rendu compte des découvertes d'empreintes de pas d'Oiseaux dans certaines couches de grès rouge, dues à M. Hitchcock. Dans le volume dont nous annonçons aujourd'hui la publication, ce géologue expose l'ensemble de ses observations sur ce sujet intéressant et sur l'âge des terrains où ces marques se rencontrent. Ce volume, imprimé par ordre du gouvernement de Massachusetts, est accompagné d'une carte et de coupes géologiques, ainsi que de nombreuses planches représentant des empreintes attribuées à la trace d'Oiseaux, de Reptiles, etc.

Crania selecta ex thesauris anthropologicis Academiæ imperialis Petropolitanæ iconibus et descriptionibus illustravit C. E. Baer. In-4, 1859. — *Ueber Papuas and Alfuren.* In-4, 1859.

Ces deux Mémoires sont tirés du *Recueil de l'Académie de Saint-Pétersbourg*. Le premier contient une série intéressante de dessins appartenant à diverses races, et afin de rendre les différences de forme plus faciles à saisir, l'auteur représente souvent, par un trait rouge superposé à une figure ombrée en noir, les deux objets qu'il veut comparer entre eux. Dans le second travail, M. Baer s'occupe spécialement des Papous et des Alfouraces, et discute leurs rapports avec les autres races humaines.

HISTOIRE

ANATOMIQUE ET PHYSIOLOGIQUE

DU

PLEUROBRANCHE ORANGE,

PAR

H. LACAZE-DUTHIERS.

I

L'anatomie des Mollusques a fait depuis quelques années de très grands progrès. Les malacologistes, en plaçant leurs travaux sur un terrain nouveau, ont compris qu'il ne s'agissait plus de donner des aperçus généraux ou d'une série de canevas de l'organisation, comme au temps de Cuvier; mais qu'il était nécessaire de scruter les plus secrets replis de l'organisation ; qu'il fallait les détails les plus minutieux pour se faire une idée exacte de l'être dont autrefois il suffisait d'esquisser à grands traits les dispositions générales. Dans cette nouvelle voie, on a déjà obtenu des résultats importants pour la malacologie; mais on sent encore qu'il devient nécessaire de prendre à part chaque type pour les bien connaître, et de les étudier non-seulement dans leur organisation, mais encore et surtout dans leur développement. Cette direction nouvelle donnée aux études malacologiques a fait faire un pas de plus vers l'application des principes généraux de la méthode naturelle; et elle est aussi une preuve que l'on sent le besoin de tirer les rapprochements zoologiques non plus de ces formes, de ces couleurs si variées de l'enveloppe solide extérieure, mais bien de toutes les particularités organiques présentées par les êtres à toutes les époques de leur existence.

La monographie anatomique qui fait l'objet de ce mémoire a pour but de répondre, en partie du moins, à ce besoin, pour le

Pleurobranche ; et c'est au milieu des nombreux détails qu'elle renferme que l'on pourra trouver des données générales, toujours importantes quand il s'agit de la morphologie et de l'organisation comparée.

L'animal qui a fait l'objet de ces recherches est connu de tous les malacologistes, aussi n'y a-t-il rien de particulier à indiquer relativement à son extérieur ; mais son organisation est loin d'avoir été suffisamment étudiée.

Cuvier s'en est occupé cependant, mais il l'a fait très brièvement dans ses mémoires (1). Delle Chiaje, dans ses *Animaux sans vertèbres du royaume de Naples*, parle aussi de l'organisation du Pleurobranche, mais de loin en loin, sans que ses recherches puissent être considérées, il s'en faut de beaucoup, comme une monographie (2). H. Meckel a publié dans les *Archives* de Müller un travail général sur les organes génitaux des Gastéropodes. Il s'y occupe du *Pleurobranchæa* (3) ; mais encore là on ne trouve pas une histoire complète de l'organisation même de l'appareil génital.

Dans le travail du célèbre naturaliste français, il y a des aperçus généraux très importants sans doute, surtout à l'époque où il écrivait ; mais à côté se trouvent indiqués quelques faits qui ne semblent pas être en rapport avec ce qui va suivre.

Comme dans tout son ouvrage, l'éminent naturaliste napolitain place à côté d'une série de descriptions de nombreux faits d'organographie ; mais les détails importants manquent, ainsi que les vues générales, au moins en ce qui concerne le Pleurobranche.

Ainsi donc peu de chose pour la partie historique ou bibliographique. Il est dès lors possible d'aborder immédiatement notre sujet ; d'ailleurs, en décrivant chaque partie de l'organisme, ce sera avec

(1) Voy. Cuvier, *Mémoire pour servir à l'histoire des Mollusques.* — *Mémoire sur le Pleurobranche et les Phyllidies.*

(2) Voy. Delle Chiaje, *Animali senza vertebre.*

(3) Voy. H. Meckel, *Archiv für Anat. und Phys.* de Müller, 1844, p. 373. — *Ueber den Geschlechtsapparat einiger hermaphroditischer Thiere*, mit Taf. XIII à XV.

le plus grand soin que les opinions des auteurs seront mentionnées et rapprochées des faits qui se trouveront mis en lumière.

Il est utile de faire encore une autre observation. La monographie que l'on va lire ne doit pas être isolée : elle sera suivie par d'autres mémoires sur l'anatomie des Gastéropodes. Il paraît donc préférable de ne point allonger les descriptions par de nombreuses comparaisons qu'il serait facile de multiplier avec des animaux voisins ; aussi ne doit-on pas s'attendre à rencontrer ici beaucoup de généralités, beaucoup de rapprochements, les analogies nécessaires pour faire connaître aussi complétement que possible l'organisation seront seules mises à profit.

Les auteurs qui se sont occupés du Pleurobranche ont été et seront cités ; mais on ne trouvera pas cette multiplicité d'opinions que l'on rencontre habituellement dans les mémoires d'aujourd'hui, et qui souvent compliquent singulièrement la lecture d'un travail. Si cependant quelques faits généraux non connus, ou bien n'étant pas en rapport avec quelques idées reçues, se présentaient, il est entendu que leur valeur sera indiquée ; mais enfin, je le répète, au fond ce mémoire n'est point critique, la discussion des opinions n'ayant réellement de valeur que dans un travail général et d'ensemble, et non à propos d'une espèce spéciale dans un travail tout particulier.

Il sera successivement question de l'*espèce* et des *mœurs de l'animal*, des *organes de la nutrition*, de ceux de la *reproduction*, et enfin de ceux de l'*appareil de la vie de relation*.

II

Espèces. — Mœurs. — Séjour.

L'espèce de Pleurobranche qui a servi surtout à ces études est le Pleurobranche orangé (*Pleurobranchus aurantiacus*).

On trouve dans la Méditerranée une autre espèce qui, par sa taille, eût été bien plus favorable aux recherches anatomiques ; elle est difficile à se procurer : on la rencontre bien, il est vrai, dans

les filets des pêcheurs, mais le plus souvent elle est mutilée. J'ai pu cependant sur cette espèce vérifier certaines dispositions importantes dont il sera plus loin question, quoique le seul individu que j'aie eu de *Pleurobranchus testudinarius* (1) fût peu complet.

Je l'avais obtenu des pêcheurs qui, pendant l'été, campent à l'ouest de Cette, sur la plage sablonneuse qui conduit à Agde. C'est au milieu des débris de végétaux sous-marins qui avaient été amenés avec les longs filets à la traîne, que je l'avais trouvé.

A Ajaccio, j'ai rencontré sur les rochers qui affleurent sous les murs de l'hôpital, situé sur la côte, à l'ouest de la sortie de la ville, une autre espèce, et j'ai pu aussi constater sur elle quelques faits relativement importants. Cette espèce me paraît sans aucun doute être le Pleurobranche ocellé (*P. ocellatus*) de Delle Chiaje (2). Je la trouvai sur les fucus, et la vivacité des taches blanches qui couvrent sa robe d'un brun mêlé de roux me la fit remarquer avec la plus grande facilité.

Mais le plus grand nombre des individus que j'ai obtenus appartiennent à l'espèce orangée (3) et à une variété légèrement citrine dont on a peut-être fait à tort une espèce ; car, par tous ses caractères, elle ressemble singulièrement au Pleurobranche orangé. Je les trouvais à Mahon, avec assez de facilité, au nombre d'une à deux douzaines dans une après-midi.

Au commencement de l'histoire de la Bonellie (4), j'ai déjà indiqué dans quelle partie du port de Mahon il était le plus avantageux de chercher les animaux. Je dois dire cependant que si partout, dans ce port, le Pleurobranche se rencontre, néanmoins il se trouve en général sur le rivage nord, et plus particulièrement sur le petit promontoire qui est à l'entrée de la *Cala Longa*, et qui s'étend en remontant à l'ouest jusqu'à la *Cala San-Antonio*. Dans cet endroit,

(1) *Pleurobranchus testudinarius*, Cantraine, *Malacologie méditerranéenne*. — *P. Meckelii*, Delle Chiaje, *Descrizione e notomia degli Animali senza vertebre*, t. II, p. 45-50.

(2) *Pleurobranchus ocellatus*, Delle Chiaje, *loc. cit.*

(3) *Pleurobranchus aurantiacus*, Cantraine, *Malacologie méditerranéenne*.

(4) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série.

qui fait face à l'entrée du port, l'eau participe un peu au mouvement de la grande mer. Là toujours j'ai trouvé de nombreux individus, que le pêcheur Alonzo désignait par les noms de *Colorados*. Pour les avoir, il fallait agir de deux manières. Ou bien chercher en observant le fond : pour cela, on plaçait la petite barque du pêcheur contre le vent, afin d'éviter les rides de l'eau, et puis on tournait les pierres avec un crochet (un *gancho*), ou tout autre instrument servant à la recherche des coquillages. Ou bien entrer dans l'eau sur le bord, et enlever les pierres qui, sur le côté nord, sont de nature toute différente de celles de la partie sud. En face des cimetières anglais et français, il y a un point qui paraissait surtout recherché par les Pleurobranches pour déposer leurs œufs. A une petite profondeur, en soulevant les pierres qui, dans cette partie, sont plates et peu couvertes de végétation, je rencontrais souvent des Pleurobranches pondant ou accouplés.

Le Pleurobranche vit, du reste, très facilement en captivité, et j'ai vu fréquemment l'accouplement et la ponte se répéter dans les aquariums que j'avais construits et où l'observation était facile. Pendant presque tout le temps de mon séjour à Mahon, j'ai eu toujours quelques Pleurobranches vivants, que je pouvais observer à chaque instant.

Ils ne fuyaient point trop la lumière, et venaient souvent jusqu'au bord de l'eau; c'est surtout là qu'ils déposaient leurs œufs.

Lorsqu'on touche un Pleurobranche ou que l'on dérange vivement la pierre sous laquelle il est, il se roule en boule en se contractant, et se laisse aller à son propre poids ; aussi tombe-t-il au fond de l'eau, car il n'adhère pas fortement sur les pierres par son pied, comme les Doris, les Haliotides et tant d'autres : circonstance heureuse, car ses tissus, ainsi qu'on le verra, sont d'une telle délicatesse, que s'il fallait faire des efforts pour le prendre dans les anfractuosités des pierres sur lesquelles on le rencontre, on le déchirerait certainement.

Il est assez difficile de bien conserver le Pleurobranche orangé ;

les liqueurs conservatrices lui font perdre sa couleur, et sa taille diminue considérablement. Des individus de 4 à 5 et 6 centimètres de long perdent tellement de leur volume, qu'il est difficile de les reconnaître; en effet, quand la mort arrive, les tissus se rétractent, ce qui fait aussi diminuer beaucoup les proportions.

On sait qu'il y a un grand avantage à faire mourir les Mollusques dont on veut faire l'anatomie. Pour cela j'employais une solution dans l'eau d'acide cyanhydrique préparé à l'instant avec l'acide chlorhydrique et le cyanure de mercure ; mais cette préparation entraînant toujours une perte de temps et un certain embarras de manipulation, surtout dans un voyage, je songeai à n'employer que le cyanure seul, qui m'avait si bien servi et été si utile pour l'étude d'autres Mollusques. Je ne fus pas peu étonné de voir mes Pleurobranches presque liquéfiés ou détruits par une solution faible de sel de mercure.

On voit par cet exemple combien il faut être prudent quand on veut généraliser. A chaque instant, on annonce la conservation parfaite des animaux par tel ou tel procédé : sans doute, on a réussi pour quelques espèces ; mais comme on n'a pas fait d'essais généraux, on peut préconiser une chose utile dans un cas et fort mauvaise dans l'autre. Depuis que ces observations ont eu lieu sur les Pleurobranches, il m'est arrivé de faire mourir des Acéphales dans une solution faible de cyanure de mercure, et de les conserver plus de trois mois, par de très fortes chaleurs, dans un état parfait pour la dissection. En opposant ces résultats, on comprendra qu'il ne faut pas se hâter de donner comme certain ce qui n'a rapport qu'à des espèces isolées, car on s'expose à faire rejeter l'emploi de choses fort utiles, pouvant rendre de grands services, mais seulement dans des cas spéciaux.

Les Pleurobranches se conservent assez bien dans la glycérine pendant quelque temps ; cependant comme j'ai recueilli les individus que je voulais conserver au moment de la reproduction, la glande mucipare s'est gonflée, et a rompu les parois du corps sur le côté droit.

Cuvier ayant donné la description du genre Pleurobranche qu'on

a repétée bien souvent après lui, quelques mots suffiront ici, afin de fixer nettement le sens de plusieurs expressions qui reviendront souvent, et serviront à désigner les parties principales.

Le corps des Pleurobranches orangé et ocellé est ovoïde; quand on le regarde en dessus, il ressemble à un disque aplati; son dos bombé paraît comme un bouclier charnu, plus large en arrière qu'en avant, sous l'extrémité antérieure duquel s'avancent en se courbant en arrière deux tentacules creux, formés par une lamelle contournée et recroquevillée comme une oublie; plus en dessous, mais au-dessus de la bouche, est un voile membraneux, triangulaire, plus large en avant qu'en arrière. Les yeux sont à la base des tentacules et paraissent comme deux très petits points noirs.

Lorsque l'animal se contracte, la branchie disparaît sous les bords du bouclier dorsal; quant au pied, moins large que celui-ci, il est ovale et relativement plus allongé; son extrémité antérieure dépasse la bouche, que l'on trouve entre lui et le voile triangulaire indiqué plus haut.

Pendant ses mouvements, le Pleurobranche se moule sur les inégalités des corps qu'il parcourt, et ses tissus sont si mous, qu'ils lui permettent de modifier à chaque instant sa forme générale; alors aussi on voit plus ou moins épanouis ses tentacules, le voile buccal et la branchie; parfois encore la verge, devenue extérieure, se présente en avant sur le côté droit.

Du reste, les détails qui vont suivre pendant la description des organes compléteront les faits qui sont donnés ici comme de simples jalons servant à établir les premiers rapports.

Quand l'animal rampe, il est bombé en dessus, et ses téguments forment comme un bouclier représentant à lui seul tout le corps; mais en le regardant de côté, au-dessous de ce premier disque, on en voit un second plus charnu, contractile, épais, bien connu dans tous les Gastéropodes: c'est le pied. Entre les deux, ainsi que le remarque Cuvier, semble régner un canal circulaire, résultant de leur union (1).

(1) Voy. dans la planche 8 du tome XI des *Annales des sciences naturelles*, 4e série, Zoologie, la figure 1. Le bouclier dorsal a été fendu en deux à la base

Sur le côté droit, vers le milieu de la longueur, on aperçoit comme un panache élégant dirigé en arrière : c'est la branchie ; en avant d'elle, et tout près, les orifices plus ou moins contractés de la reproduction ; en arrière, l'anus placé tout à fait dans le point où le repli qui fixe la branchie vient s'attacher au corps.

Branchie, anus et orifices génitaux, voilà trois choses dont il est bien nécessaire de connaître la position exacte, car beaucoup de dispositions leur seront rapportées (1).

III

Organes de la conservation de l'individu.

§ I.

Digestion.

Les organes de la digestion peuvent être étudiés isolément, en raison de leur simplicité, qui permet aussi de les prendre comme point de départ dans la description des autres appareils ; d'ailleurs les idées principales relatives à la forme et aux régions du corps qui viennent d'être exposées succinctement suffisent parfaitement pour que l'on puisse entendre les descriptions qui vont suivre.

Du tube digestif en lui-même.

Le tube digestif est en lui-même fort simple ; ses annexes toutefois offrent un certain degré de complication.

La *bouche* est toujours une chose plus difficile à définir que cela

des tentacules et du voile sus-buccal triangulaire, et en quatre sur le dos. C'est de toutes les figures celle qui donne le mieux l'idée de l'animal. Dans la figure 2, le Pleurobranche est vu en dessous, et l'on voit le pied et le bouclier dorsal, la bouche, le voile triangulaire, etc.

(1) Du reste, on doit voir, au commencement de l'explication des planches, l'indication des principales lettres, dont la signification est la même dans toutes les planches.

ne paraît au premier abord. On se trouve, en effet, toujours en présence de cette difficulté : Est-ce un orifice? est-ce une cavité? Et de plus, quand il y a plusieurs orifices, quel est celui qui mérite le nom de *bouche?* Un orifice buccal (1) est placé entre le pied et le voile triangulaire antérieur, assez exactement dans le sillon qui fait le tour du corps, et qui sépare partout le pied du reste de la portion dorsale. Rien n'indique ce premier orifice quand il est contracté, comme cela a lieu sur l'animal vivant que l'on touche dans le but de l'observer.

Mais ce n'est pas là réellement l'entrée du tube digestif. Quand l'animal veut prendre ses aliments, il fait sortir par cet orifice une trompe, analogue à celle que tant d'autres Mollusques gastéropodes font saillir souvent fort longue, et c'est à l'extrémité de cette trompe que se trouve l'ouverture du tube digestif, et une cavité à laquelle on pourrait peut-être donner le nom de *bouche.*

La *trompe* se présente tout différemment, suivant qu'elle est observée en dedans ou en dehors du corps.

Quand elle est saillante, elle est plus large à son extrémité libre que sur le point où elle adhère au corps; elle est, comme on peut en juger sur les animaux morts, un peu conoïde, froncée et plissée, dure et résistante au toucher : on voit qu'elle est formée d'une membrane extérieure, continuation de la peau ou des téguments, et d'une masse charnue interne (2).

En ouvrant le corps et pénétrant jusque dans la cavité abdominale, on trouve successivement, depuis le point signalé comme orifice extérieur, et faisant suite l'un à l'autre, d'abord un premier renflement cylindroïde, lisse, et n'offrant aucune particularité; puis un second, très légèrement rougeâtre, comme trilobé, et auquel viennent aboutir le tube digestif et quelques autres canaux.

Lorsque la trompe est saillante, le point d'union de ces deux

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 8, fig. 2 (*a*), et les figures des autres planches.

(2) Voy. *Ibid.*, pl. 7, fig. 1.

masses est juste à l'extrémité de la partie saillante; là se trouve la véritable bouche (1).

En sorte que la trompe peut être considérée comme un tube membraneux, protractile, dans l'intérieur duquel pénètre la seconde masse charnue rougeâtre.

Il est facile de reconnaître dans celle-ci le bulbe fortement musculaire qui meut un appareil dentaire tout à la fois très compliqué, très puissant, admirablement disposé pour dépecer les matières alimentaires, et auquel on donne généralement le nom d'*appareil lingual*.

Ainsi, dans cette disposition de la première portion du tube digestif, on rencontre quelque chose non-seulement de très analogue, mais encore de tout semblable à ce qui s'observe dans les Gastéropodes conchifères, comme les Pourpres, les Buccins, les Murex et les Tritons, ou bien les Aplysies, les Doris, les Bulles, etc. Plus tard, j'espère montrer, dans un travail d'ensemble, que la trompe ne fait pas partie du tube digestif, mais des téguments externes.

L'orifice buccal proprement dit est donc placé au fond d'un tube protractile, et ne devient extérieur qu'à certains moments; il doit jouir d'une grande extensibilité, car, lorsque l'animal décoche un coup de langue contre sa proie, l'appareil, profondément placé, doit devenir subitement saillant.

Or ce changement de position s'exécute souvent avec la plus grande rapidité, si l'on en juge d'après d'autres animaux du moins. Les Vermets, par exemple, quand on les tracasse, entr'ouvrent leur bouche, et, faisant sortir leur langue, attrapent, pincent et déchirent tout ce qui se présente à eux. Ainsi le Vermet, qui a servi à mes études d'embryogénie et d'anatomie, pouvait retenir dans sa bouche les mors de mes pinces fines, ce qui prouve combien est puissant son appareil, et quelle action efficace il peut et doit avoir sur la peau si tendre des Mollusques ou des autres animaux qui leur servent de proie.

L'épanouissement de la partie cornée de la langue doit évidem-

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 6, fig. 1 (*b*).

ment avoir lieu dans le Pleurobranche comme dans les Vermets; car sur des animaux morts contractés, et ayant la trompe saillante, on voit au sommet de celle-ci les dents de la langue disposées absolument comme chez les Vermets, au moment où ils décochent contre un corps extérieur un coup de langue.

Le *bulbe lingual* (1) est plus large en arrière qu'en avant; il est séparé de la trompe par un étranglement qui l'en fait toujours distinguer.

Un peu aplati de haut en bas, ses dimensions transversales sont plus grandes que celles qui mesurent sa hauteur. Sa surface présente deux sillons peu profonds qui le divisent en trois lobes distincts, dont l'un est médian, moins large que les autres et un peu plus long, ce qui fait qu'il les dépasse en arrière. C'est sur ce dernier, en dessus et vers le tiers inférieur de la longueur, que s'attache l'œsophage.

En arrière les deux lobes latéraux sont plus larges qu'en avant, et arrondis en bosse comme le premier.

En dessous, le bulbe ne présente rien de particulier, tandis qu'on verra encore trois canaux s'ouvrir sur sa face supérieure.

Ses parois sont épaisses, charnues, et de nature musculaire.

Il y aurait sans aucun doute à décrire les faisceaux musculaires qui entrent dans sa composition, et je ne vois pas que l'on ait pris le soin d'en faire une anatomie minutieuse et surtout comparative. En tout cas, pour avoir une opinion juste et bien arrêtée de l'organisation de la bouche des Mollusques et de son anatomie comparée, il faudrait d'abord bien connaître un type, et cela serait plus facile et plus simple à faire dans de plus grandes espèces que les Pleurobranches; aussi j'avoue que je n'ai pas poussé ici aussi loin mes investigations que pour le Dentale, où chaque muscle a été décrit avec soin (2).

Quoi qu'il en soit, les muscles peuvent se diviser en deux

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 6 *b*, fig. 1 *B*, et dans les autres planches du travail les parties marquées *B*.

(2) Voy. *Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. VI, pl. 9, fig. 10, *Organisation et développement du Dentale.*

groupes : ceux du bulbe lui-même (muscles intrinsèques) qui meuvent les pièces qui le composent, et ceux qui, attachant le bulbe aux parties environnantes du corps, servent à le déplacer dans la cavité générale (muscles extrinsèques). On comprend que, puisque la trompe devient saillante et renferme le bulbe, il est nécessaire que celui-ci puisse être ramené en dedans, lorsque son action extérieure est accomplie. On trouve les muscles extrinsèques passant en sautoir à gauche des organes, et revenant en dessus de la masse splanchnique, vers la petite coquille, dont il sera plus loin question, pour s'y attacher (1).

Ces muscles, que l'on peut nommer indifféremment rétracteurs ou extrinsèques du bulbe, sont au nombre de six, deux pour chacun des lobes latéraux, deux pour le lobe médian.

Les muscles d'un même côté s'unissent ou s'accolent, en sorte qu'à quelque distance du bulbe, il ne semble plus y en avoir que deux ; ceux-ci eux-mêmes se rapprochent, et viennent en un seul point se fixer à la face inférieure de la petite coquille.

Si l'on ouvre le bulbe lingual (2), on trouve dans son intérieur trois cavités bien distinctes : l'une est médiane ; elle est continue en dessus avec le tube digestif ; en arrière elle forme un petit cul-de-sac, tandis qu'en avant elle s'ouvre à l'extérieur par l'orifice buccal si la trompe est saillante, ou dans la trompe même si elle est rentrée.

Les deux autres cavités latérales forment des culs-de-sac borgnes qui s'ouvrent en avant de chaque côté de la cavité centrale, dans le point tout voisin de l'orifice externe.

Chacune de ces cavités renferme une pièce cornée d'une nature toute spéciale, et dont le rôle est tout particulier.

La *langue* proprement dite (3) est renfermée dans la cavité médiane. C'est une partie cornée fort complexe le plus souvent, composée d'une multitude innombrable de petites pièces secondaires,

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 6, fig. 1 (*p*), et pl. 8, fig. 1 (*b*).

(2) *Ibid.*, pl. 7, fig. 4.

(3) *Ibid.*, pl. 7, fig. 4 (*p*), fig. 5 (*p*).

toutes fort mobiles, et dont l'ensemble forme une lame plus large étalée en avant, plus étroite repliyée en arrière. Elle occupe le fond de la cavité médiane, et s'étale vers l'entrée du bulbe; elle n'est pas absolument plane, et l'on peut se la figurer comme étant creusée en gouttière. Quant à la forme générale, elle est tout à fait analogue à celles que présente le Dentale (1) et le plus grand nombre des Mollusques.

Les muscles intrinsèques agissent de telle sorte, que la langue devient saillante hors du bulbe, en se courbant. Quand elle est devenue extérieure, elle s'applique contre les corps et accomplit son action en les entamant par un mouvement de glissement à leur surface, comme le ferait une râpe.

Lorsque la langue devient saillante, c'est par une sorte d'épanouissement ou de renversement au dehors du bulbe. Son extrémité postérieure, la plus étroite, se rapproche de l'antérieure, car celle-ci est fixée à peu près à la marge de l'ouverture. Mais l'action réelle, l'action efficace, n'a lieu que pendant la rentrée, lorsque la position première va être reprise. On peut dire que lorsque la langue revient en dedans, elle râpe les objets sur lesquels elle est appliquée (2).

En étudiant sa structure, on voit qu'elle est loin d'être simple, et qu'elle résulte du rapprochement d'une multitude prodigieuse de pièces secondaires que l'on peut nommer *dents* ou *crochets*.

Ces crochets ne sont autre chose que des lames fort minces, très transparentes, ayant un talon ou extrémité antéro-inférieure, dont il est difficile de donner une idée aussi exacte par une description que par un dessin (3).

Les talons (4) de tous les crochets sont rapprochés et unis par

(1) Voy. *Loc. cit.*, *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. VI, pl. 10.

(2) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 7. La figure 4 a pour but de montrer le commencement du renversement au dehors de cette pièce cornée, ainsi que celui des deux voisines.

(3) Voy. *Ibid.*, pl. 7, fig. 6, où un certain nombre de dents sont placées dans leurs rapports naturels, quand la langue est renversée et dans une position telle qu'elle puisse agir.

(4) Voy. *Ibid.*, (*t*).

une membrane assez résistante. Le reste de la lame, c'est-à-dire plus des trois quarts de la longueur, est tout à fait libre. La lame est, du reste, un peu courbe, et l'on ne saurait mieux la comparer qu'à une lame d'un petit couteau un peu courbé et pointu, présentant vers l'extrémité arquée, sur le bord concave, une série de cinq ou six petites dents (1) fort acérée à la manière d'une scie.

Quand pour l'ouvrir on fend en dessus, sur la ligne médiane, le bulbe lingual, on tombe sur la face supérieure de la langue proprement dite, et l'on remarque qu'elle semble comme striée perpendiculairement à son axe longitudinal, et comme soyeuse parallèlement à sa longueur. Ces deux apparences s'expliquent bien simplement par la connaissance de la structure.

En général, le plan des langues des Mollusques présente une disposition fort semblable au fond dans toutes les espèces. Une série de pièces impaires médianes, placées bout à bout, forme comme un axe central, auquel on donne le nom de *rachis*. Sur les côtés, plus ou moins nombreuses, se trouvent des pièces de deux ordres : les unes actives, les *crochets;* les autres passives, servant de soutien, les *lames*. Dans le Dentale, on trouve très distinctes ces pièces (2). Mais quand on étudie cet organe dans les différents Gastéropodes, on voit de nombreuses modifications portant sur la présence de ces trois ordres de pièces ou sur leur nombre, ou enfin sur leurs proportions respectives.

Ici point de lames latérales, point de série de pièces médianes ou rachis, mais, par contre, multiplicité prodigieuse des crochets ou dents. Maintenant on peut se faire plus facilement une idée du

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 7, fig. 6 (*r*).

(2) Je cite le Dentale, parce qu'en effet, dans cette espèce, on trouve très simples et très distincts ces trois ordres de pièces ; mais on consultera avec avantage, pour plus de détails, les considérables travaux de M. Lüven *Sur les dents de la langue des Mollusques* (*Bulletins de l'Académie des sciences de Stockholm*) ; ceux de MM. Alder et Albany Hancock : *Mollusques nudibranches d'Angleterre* (*Société de Ray*), et ceux de M. Troschel, qui doivent résumer tout ce qui a été dit à cet égard (*Das Gebiss der Schnecken*).

rapport des pièces, en se les figurant comme placées tout près les unes des autres, et se touchant par leur face; le bord concave est en dessous, le convexe libre en dessus, dans la cavité du bulbe. Le talon est en avant et la pointe en arrière (1).

C'est à l'ensemble des extrémités libres des crochets, rangées en séries parallèles, qu'est due l'apparence striée transversalement; au contraire, c'est aux dos des crochets qu'il faut rapporter l'apparence soyeuse suivant la longueur.

Les rangées sont fort rapprochées; aussi les talons, dans deux rangées voisines, se touchent presque : or, comme les crochets sont couchés obliquement, et qu'ils sont assez longs, il suit qu'ils doivent se recouvrir les uns les autres. Les extrémités libres d'un rang quelconque dépassent les talons des trois ou quatre rangs placés en arrière (2).

Il est facile de voir maintenant quelle est l'action de la langue tout entière. Quand son extrémité postérieure est poussée en avant, elle se courbe et sa face supérieure devient convexe. Alors évidemment les dents qui la composent sont par cela même redressées (3), et elle est toute hérissée comme le dos d'un animal qui hérisse ses poils. Quand ensuite, par un mouvement inverse, elle rentre et reprend sa position normale; évidemment il arrive que ces petites lames cultriformes, acérées et dentelées, s'abaissent, coupent et fendent directement le corps contre lequel elles s'étaient appliquées.

Que l'on ait présents à l'esprit maintenant, et les muscles puissants du bulbe, et les innombrables lamelles si minces et si tranchantes de la langue, et l'on verra qu'avec des mouvements répétés, les corps servant à la nourriture des Pleurobranches devront être bientôt entamés; on peut aussi juger que ces animaux, si déli-

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 7, fig. 6. Ne pas oublier que dans cette figure les dents sont redressées et non au repos.

(2) Pour avoir une idée exacte de cette disposition, que l'on suppose dans la figure 6, pl. 7 (t. XI, 4e série, *Ann. des sc. nat.*), que les rangées sont inclinées vers le bas du dessin, et l'extrémité *n* de la rangée supérieure descendra à peu près jusque vers les talons de la rangée inférieure.

(3) Voy. comme sur la figure 6.

cats en apparence, et si faibles, sont pourtant bien armés pour dépecer leur proie.

Mais la nature ne s'en est pas tenue là, elle a ajouté encore d'autres pièces à l'armature linguale.

Dans chacune des cavités latérales (1), on trouve une plaque cornée résistante, formée d'une seule pièce, et tout à fait lamellaire, oblongue, tronquée à son extrémité antérieure, et arrondie à son extrémité postérieure (2).

Ces plaques attachées aux tissus du bulbe par leur extrémité antérieure, tout près de l'orifice buccal réel, paraissent être libres dans le reste de leur étendue, c'est-à-dire dans leur partie postérieure.

Quand tout le bulbe se contracte et se renverse en dehors, elles éprouvent une flexion et une courbure analogue à celles de la pièce médiane; elles deviennent saillantes en présentant latéralement leur surface convexe (3). Alors, sans aucun doute, elles forment, relativement à la pièce active médiane, deux parois qui garantissent les parties molles contre l'atteinte de ses crochets acérés.

Elles sont toutefois différemment placées que la langue proprement dite.

Si l'on suppose celle-ci plane et étalée dans un plan, en la considérant comme horizontale, on aura une idée exacte de sa position.

Quant aux deux autres, leur grand diamètre étant antéro-postérieur, leur surface est oblique de dehors en dedans et de haut en bas. On comprend comment, de chaque côté, elles protégent le tissu du bulbe pendant que la langue exécute surtout des mouvements pour sa rentrée.

Le nom de *plaque* leur est très justement mérité. Cependant il ne faut pas croire qu'elles soient parfaitement lisses à leur surface;

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 7, fig. 4 et 5 (*q*, *q*).

(2) *Ibid.*, fig. 5 présente les trois pièces de profil; les pièces latérales *q* se voient avec leur forme exacte.

(3) *Ibid.*, fig. 4 *q*. La plaque latérale est en partie renversée et encore en majeure partie enfermée dans le bulbe.

elles sont couvertes d'aspérités fort régulières sur l'une de leurs faces, sur celle qui regarde en dedans, et qui correspond par conséquent à la langue.

La direction de ces aspérités, que l'on peut justement comparer aux élévations qui hérissent ces limes à bois des menuisiers connues sous le nom de râpes, est exactement inverse de celle des crochets de la langue ; de sorte que, lorsque celle-ci pousse ou fixe dans un sens le corps sur lequel elle est appliquée, les deux autres fixent et retiennent dans un sens opposé. De la disposition de ces trois pièces résulte évidemment une sorte de fixation du corps à entamer, condition favorable sans aucun doute à l'action des crochets.

Ces aspérités sont fort régulièrement disposées ; on peut facilement, surtout en les rompant, en observer la disposition et l'agencement sur un des côtés.

La plaque tout entière semble formée par la réunion de petites pièces losangiques (1) dont une extrémité (2), quoique peu aiguë, est relevée en pointe, tandis que l'autre est plus large et comme tronquée (3). Les angles latéraux du losange sont tout à fait arrondis (4).

Que l'on suive les rapports de quatre de ces pièces, et l'on aura une idée exacte de la disposition dans tout le reste de l'étendue de la plaque. Si l'on place l'une de ces pièces isolément, la pointe tronquée en arrière, on pourra sur les deux côtés postérieurs du losange poser et faire coïncider les côtés gauches et droits antérieurs de deux autres pièces. Le rapport sera intime et tel, que les pointes des deux pièces latérales arriveront juste vers le milieu de la longueur de la première. Alors on aura trois pointes en avant, régulièrement disposées, comme les trois angles d'un triangle isocèle. En arrière, on verra les trois extrémités tronquées limitant entre elles un angle rentrant formé par les côtés gauches et droits des deux secondes pièces, et l'extrémité tronquée de la première.

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool , 4e série, t. XI, pl. 7, fig 7.
(2) *Ibid.*, fig. 7 *v*.
(3) *Ibid.*, *y*.
(4) *Ibid.*, *x*.

Or, si l'on veut maintenant ajouter une quatrième pièce, on verra qu'elle vient exactement, par sa moitié antérieure, remplir l'angle rentrant indiqué, et que sa pointe antérieure, placée dans le sommet de cet angle, fera saillie au-dessus de l'extrémité postérieure de la première pièce. Cette pointe antérieure, restant libre dans cet enchâssement réciproque, produit les aspérités dont la plaque est couverte (1).

Si maintenant, à côté des pièces précédentes, on en ajoute de nouvelles en nombre illimité, on formera une plaque couverte seulement d'un côté d'aspérités qui seront fort régulièrement disposées en un quinconce dont l'élégante disposition frappera quand on examinera au microscope.

Dans le Dentale, comme dans beaucoup d'autres Mollusques, il est facile de trouver au-dessous des pièces actives et cornées, non-seulement des muscles, mais encore un cartilage, qui soutient évidemment les parties molles en leur servant comme de charpente ; ici on trouve aussi quelque chose d'analogue, mais la partie qu'on peut regarder comme le cartilage a une épaisseur fort peu considérable.

Au fond du cul-de-sac du lobe médian (2) paraît exister comme un petit tampon, qui doit être, ainsi que cela a paru pour le Dentale, une partie protectrice des parois du sac, et peut-être le point d'origine des crochets de la langue. Ce qui doit faire croire à cette origine, c'est qu'il semble que les dents se multiplient d'arrière en avant. Leur teinte plus foncée et leur résistance plus grande en avant sembleraient l'indiquer suffisamment. Il est très probable que l'animal doit perdre, par l'usage répété de sa langue, quelques-uns de ses crochets, et il paraît tout naturel que ceux-ci soient remplacés d'arrière en avant, comme cela a lieu pour les dents des Requins, dont l'analogie, au point de vue de la disposition par série recouvrante, ainsi que du mode d'action par le ren-

(1) Pour bien comprendre toutes ces dispositions, il est nécessaire d'avoir sous les yeux la figure 7 de la planche 7, *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI.

(2) Voy. *Ibid.*, fig. 4 (*q'*).

versement en dehors de la membrane qui les supporte, est des plus frappantes.

Telle est la première partie du tube digestif. Elle présente déjà, on le voit, une grande complication; elle reçoit cependant encore des vaisseaux et des nerfs tout spéciaux, dont il sera particulièrement question plus tard.

L'*œsophage* est un tube cylindrique assez égal dans toute son étendue, et à peu près aussi long à lui seul que tout l'intestin (1).

Il commence au-dessus du bulbe lingual vers son extrémité postérieure, et naît sur le lobe médian en arrière du milieu de la longueur totale.

Il ne présente, du reste, rien de bien particulier. D'abord il suit dans la marche à peu près la même direction que les muscles extrinsèques de la langue, c'est-à-dire qu'il se porte à gauche et en arrière pour l'abandonner ensuite. Il est flexueux, et assez lâchement uni aux parties environnantes; cela doit être, puisqu'il participe aux mouvements du bulbe lingual, et pénètre dans la trompe. Après un parcours peu étendu, il descend vers la face inférieure du corps, et semble passer sous la masse viscérale; il devient insensiblement de plus en plus large, et se continue sans limite marquée avec l'estomac.

Laissons de côté les autres rapports, qui deviendront bientôt plus clairs, quand il sera question du système nerveux et des autres organes.

L'*estomac* est, du moins dans le Pleurobranche orangé, un peu différent de ce que Cuvier nous a fait connaître chez le Pleurobranche de Péron (2).

Ici c'est un sac assez vaste, le plus habituellement rempli d'une bouillie brunâtre, et qui représente dans son ensemble un cône dont le sommet serait à l'œsophage en avant, et la base convexe en arrière (3).

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 6, fig 1 (*c*).

(2) Voy. *Mémoires pour servir à l'histoire des Mollusques : Pleurobranches et Phyllidies*, Cuvier.

(3) *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 6, fig. 1 G, et en général dans les autres figures la lettre G.

Pour voir cette grande cavité, il faut beaucoup de précaution; car ses parois sont fort minces et les lobules du foie lui adhèrent; les moindres tractions pour séparer les deux produisent des déchirures qui masquent la véritable forme.

Cuvier a décrit quatre estomacs dans le Pleurobranche de Péron (1); et l'une de ses figures, dans ses *Mémoires pour servir à l'histoire des Mollusques*, représente l'intérieur de ce qu'il a appelé le *jabot*, le *gésier*, le *feuillet* et le *quatrième estomac*. Le célèbre anatomiste a-t-il eu beaucoup de Pleurobranches à sa disposition ? les a-t-il eus en assez bon état de conservation pour que l'on ne puisse supposer que ces dilatations soient la conséquence des contractions des tissus? Toujours est-il que, dans le Pleurobranche orangé, de semblables cavités successives sont loin d'être distinctes.

D'un autre côté, est-il permis de croire que Cuvier ait pu prendre pour des dispositions naturelles des états résultant d'une contraction après la mort, ou d'un effet des liquides conservateurs? Cela est difficile; en sorte qu'il faut donc admettre une différence, dans la disposition de l'estomac, chez les différentes espèces (2).

Toutefois la première partie de l'intestin est renflée, épaisse, et séparée très près de l'estomac par un étranglement, qui doit faire admettre que cette première partie correspond à l'un des estomacs de Cuvier (3).

L'*intestin* est infiniment moins long, et surtout moins contourné que dans la plupart des autres Gastéropodes, soit Nudibranches, soit Tectibranches ou Pectinibranches; mais on trouve

(1) *Loc. cit.*

(2) *Loc. cit.*, fig. 6.

(3) En revoyant sur des individus conservés les dispositions relatives au tube digestif, j'ai trouvé que la première partie de l'intestin, qui est dilatée, a des parois épaisses; qu'elle présente longitudinalement à sa surface interne non des plis, mais des stries qui semblent correspondre à des épaississements de la muqueuse devenue sans doute glandulaire; que, dans le grand cul-de-sac stomacal jusqu'à l'œsophage, il existe aussi deux étranglements; mais néanmoins il me paraît que ce qui est très marqué dans le Pleurobranche de Péron offre ici moins d'importance.

une certaine analogie avec ce qui se présente dans les Doris.

L'intestin proprement dit naît sur le côté du cône stomacal, à droite, et presque vers le milieu de son étendue ; il se porte un peu en avant et à droite (1), de telle sorte qu'il décrit une courbe à convexité antérieure, embrassant dans sa concavité la masse viscérale, à laquelle il reste uni par des trabécules nombreuses ; il semble placé dans un canal dont les parois sont formées par les lobules du foie, des glandes salivaires et de l'ovaire.

Il est peu flexueux, et ne décrit pas de circonvolutions ; tout au plus, vers le milieu de sa longueur, présente-t-il une inflexion (2). Par cela même, il est, on le voit, fort simple et très court.

Si l'on jugeait de l'alimentation du Pleurobranche orangé d'après la loi relative au rapport qui existe entre la longueur du tube digestif et la nature de l'aliment, on serait évidemment conduit à admettre que le Pleurobranche est très carnassier. Cela est possible ; mais pendant tout le temps que j'ai conservé des individus dans des aquariums, je n'ai pas remarqué qu'ils fussent très voraces ; je ne sais même s'ils ont pris des aliments ; et cependant, d'après la loi, l'animal ayant un tube intestinal, peut-être un peu moins long que le corps, devrait, comme chez les animaux supérieurs, se nourrir de proie : or il en aurait certainement trouvé dans les aquariums, où il s'accouplait et pondait au milieu des autres animaux qui y vivaient.

L'*anus* (3) ne présente rien de particulier ; sa position est constante sur le côté droit, ainsi que Cuvier, Delle Chiaje et les auteurs qui ont donné des descriptions, l'ont indiqué ; il est sous le bouclier dorsal, en arrière de la branchie, et dans le pli qui fixe le bord postérieur de l'organe respiratoire au corps.

(1) *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 6, fig. D.

(2) *Ibid.*, pl. 6, fig. 1.

(3) *Ibid.*, pl. 10, fig. 1, et les différentes figures, le point marqué (*d*) en arrière de la branchie. Voyez surtout la figure 1 de la planche 11, relative au système nerveux, représentant un Pleurobranche vu de côté. Les points y sont bien nettement posés.

Des glandes annexes de l'appareil digestif.

On trouve les deux ordres de glandes, le foie et les glandes salivaires, que présentent généralement les Mollusques gastéropodes; mais, de plus, il existe une autre glande toute particulière qui ne me paraît pas avoir été décrite, et sur laquelle il semble nécessaire de fixer l'attention tout spécialement.

Le *foie* (1), quant à l'aspect et à la disposition générale, ne présente pas de différence avec les Mollusques gastéropodes.

Il a en général une teinte noirâtre très prononcée qu'on distingue par transparence au travers des tissus et de la couleur orangée du bouclier dorsal. Ses lobes, lorsqu'ils sont bien séparés et isolés de toute autre partie, paraissent formés de petits grains noirâtres appendus à des canaux excréteurs qui, ramifiés comme dans toutes les glandes, se réunissent en quelques gros troncs venant s'aboucher dans le même point, sur le côté de l'estomac (2).

La position de ce point est facile à fixer. Il est en arrière de l'origine de l'intestin; même chose se retrouve, du reste, dans les Aplysies, les Bulles, les Bullées et les Doris.

Les rapports de la masse hépatique sont nombreux et semblables à ceux qu'ils présentent dans la plupart des Gastéropodes. En arrière et surtout à droite, ou même un peu en avant du côté droit, elle est entourée par l'ovaire (3) qui lui est intimement uni, puisque les *acini* de l'un sont mêlés à ceux de l'autre.

Ces deux glandes forment une masse globuleuse ayant à gauche l'estomac, en avant l'intestin, et plus au-dessus de celle-ci, toujours en avant et à droite, le sac de Bojanus. Du reste, tous ces rapports se trouveront de mieux en mieux caractérisés, à mesure que la description de chaque organe se présentera.

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, t. XI, pl. 6, fig. 1, et les autres planches et figures lettre G.

(2) Voy. pl. 6, fig. 1 (*g*).

(3) Voy. *Ibid.*, pl. 6, fig. 1 : M, ovaire; G, foie; J, sac de Bojanus ouvert.

Un autre rapport doit encore être signalé, c'est celui que les glandes salivaires (1) affectent avec lui; elles viennent, en effet, se mêler à la masse splanchnique, particularité qui est loin d'être constante et même commune dans les Mollusques.

Quant à sa structure, le foie présente aussi la plus grande analogie avec les autres Mollusques gastéropodes.

Chacun des grains ou *acini* est entouré par une membrane fort mince, qui se continue avec celle du voisin, se rétrécit, et forme les petits canaux excréteurs.

Aujourd'hui, avec la simple et claire théorie de la sécrétion dans les glandes, la description de ces organes s'est singulièrement modifiée; en prenant le cul-de-sac borgne sécréteur comme élément, on arrive à constituer une glande même des plus complexes, et les expressions de *lobes*, *lobules*, *acini*, etc., se trouvent n'être plus que des mots désignant des parties plus ou moins étendues, répondant à des éléments plus ou moins nombreux d'un même organe : connaître la structure d'un seul élément, c'est connaître donc toute la glande.

Les *acini*, ou culs-de-sac du foie du Pleurobranche, sont garnis à l'intérieur d'une couche parenchymateuse fort épaisse qui constitue véritablement le foie (2). Cette couche se désagrége très facilement, tombe dans les canaux excréteurs sous la forme d'une bouillie noirâtre, épaisse, et vient remplir l'estomac. Il a été dit que le plus habituellement l'estomac était rempli de cette matière pultacée brunâtre.

Quand on enlève avec des pinces fines des parcelles du foie pour les porter sous le microscope, le plus souvent le parenchyme interne s'échappe en grande partie; il faut faire ces préparations avec les organes d'un animal encore vivant, et il faut surtout éviter de les trop comprimer avec la petite plaque de verre recouvrante; il est bien aussi de n'enlever les parcelles du tissu que dans l'eau, afin que, soutenues par le liquide, elles ne s'affaissent et ne s'altèrent pas.

(1) Voy. *Ann des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 11, pl. 6, fig. 1 (E).
(2) *Ibid.*, la figure 5 de la planche 6.

En ajoutant beaucoup d'eau à la préparation, la petite plaque de verre recouvrante surnage, et la compression n'est et ne devient que ce que l'on veut, quand on absorbe ensuite peu à peu le liquide en excès.

Avec ces précautions, on peut très bien distinguer alors que les *acini* sont tapissés par une couche de cellules fortement colorées et remplies de granulations. Quand on a étudié comparativement le foie dans bon nombre d'espèces, on reconnaît bientôt les *cellules hépatiques* remarquables par leur contenu globulaire et granuleux fortement coloré. Leur couleur, par transparence, est un peu différente de ce qu'elles présentent par réflexion. La couleur est plus obscure, quand la lumière est réfléchie (1).

Examinées avec la lumière transmise, ces cellules paraissent plus ou moins transparentes, suivant que leur contenu est plus ou moins considérable. Les unes renferment des sphérules jaunâtres translucides (2) qui souvent sont libres, ou forment de petits amas indépendants de la cellule qui paraît les renfermer (3); dans d'autres cas, ces petits amas de petites vésicules sont parfois sur l'un de leur côté couverts de cils vibratiles (4). Évidemment leur origine montre qu'ils sont formés de petites cellules produites par voie endogène dans une cellule mère.

Mais on trouve d'autres cellules de forme variable, ordinairement allongées, remplies de petits corpuscules de couleur vive terre de Sienne, et dont la puissance de réfraction indique un état solide (5). Ce sont en effet comme de petits calculs, sans doute de matière bilieuse, puisque la bile est sécrétée dans l'intérieur de ces cellules; calculs probablement formés autour des noyaux ou nucléoles des petites cellules ou sphérules dont il vient d'être question.

(1) Les colorations que donne la lumière transmise ont été reproduites assez exactement dans la figure 5, *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 6 (*u*, *z*, *x*).

(2) *Ibid.*, (*u*, *z*, *x*).

(3) *Ibid.*, (*z*).

(4) *Ibid.*, (*x*).

(5) *Ibid.*, (*t*, *t'*).

Ces deux ordres de cellules se trouvent mélangés dans la couche assez épaisse qui tapisse à l'intérieur chacun des culs-de-sac (1), et forment par leur union et leur mélange le parenchyme hépatique; on les rencontre surtout à la périphérie.

Mais on trouve autre chose encore. Plus vers le centre des *acini*, on voit des corpuscules noirâtres ovoïdes qui, par transparence, paraissent légèrement bleu-violet, et qui ont une ressemblance frappante avec des grains de fécule de pomme de terre fortement bleuis par l'iode. Ces corpuscules, à peu près de la grandeur des cellules les plus grandes du parenchyme, se trouvent mélangés à ces derniers, mais en nombre d'autant plus grand que l'on s'approche davantage du centre du cul-de-sac, c'est-à-dire de la cavité (2).

L'acide azotique les dissout avec effervescence, et ne laisse à leur place qu'une pellicule mince et peut-être une tache. Sans aucun doute ce sont des calculs de nature calcaire, formés dans la cellule parenchymateuse, et qui tombent dans la bile lorsque la production incessante des cellules les pousse vers la cavité du canal excréteur.

C'est à eux, sans aucun doute, qu'il faut rapporter la couleur si sombre et parfois si noirâtre du foie, couleur qui permet de le reconnaître au travers des parois du corps. Cet exemple n'est pas isolé, et dans les Vermets on trouve des calculs à peu près semblables dans bien d'autres organes.

Des sécrétions calcaires dans les parois du tube digestif.

Ce qui vient d'être dit relativement à ces calculs hépatiques calcaires nous conduit à parler des concrétions de nature calcaire que l'on trouve dans les parois mêmes du tube digestif. Nous reviendrons plus d'une fois sur ce fait aussi curieux qu'important.

L'œsophage, quand on ouvre un animal bien conservé, paraît tout piqueté de points blancs fort petits. Soumis au microscope, on le trouve composé, en dedans, d'une couche cellulaire interne

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 6, fig. 5 (*y*).
(2) *Ibid.*, (*y'*).

présentant parfois quelques fines granulations de matière colorante orangée et d'un épithélium vibratile très vif (1).

Comme dans toutes les autres espèces, la couche externe est musculaire; mais, particularité curieuse, les fibres et les éléments de cette couche renferment de très nombreuses productions calcaires en forme de petits disques assez irréguliers, et dont la figure la plus générale rappelle celle d'une graine de Melon peu allongée (2). Les axes de ces corpuscules sont le plus souvent parallèles entre eux et dirigés suivant la longueur du tube digestif.

J'ai rencontré une disposition tout à fait semblable dans les Brachiopodes : la Térébratule tronquée et la Térébratule tête de serpent ont leur tube digestif bourré de corpuscules calcaires plus réguliers que ceux-ci, et qui semblent faire comme une sorte de charpente à cet organe.

Des glandes salivaires.

Ces glandes forment en général une paire d'organes symétriques et latéraux à la bouche, mais il n'est pas rare de rencontrer dans quelques Gastéropodes conchifères deux paires de ces organes.

Ici il n'y a réellement qu'une paire de glandes salivaires proprement dites et placées de telle sorte que l'analogie avec ce que l'on voit dans les Aplysies, Bulles, Bullées, etc., est incontestable.

Mais on trouve encore répandue dans tout le corps une glande qui vient s'ouvrir par un seul canal à l'entrée du tube digestif. On doit naturellement la considérer encore comme un organe salivaire.

Décrivons successivement chacune de ces glandes.

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 6, fig. 4.
(2) *Ibid.*, fig. 4 (z).

A. — Glandes salivaires proprement dites.

Ces glandes ont leur partie parenchymateuse mêlée avec le foie et l'ovaire, ce qui fait qu'elles sont placées très loin de la bouche; position exceptionnelle, car habituellement elles en sont rapprochées.

C'est à l'examen microscopique que je dois de les avoir découvertes; sans lui j'aurais cherché bien longtemps, car, tout naturellement, je dirigeais mes recherches dans le voisinage de la bouche.

En enlevant des parcelles du foie, il arrive le plus souvent que l'on trouve mélangées aux éléments hépatiques caractéristiques des cellules ou bien des portions d'*acini* dont la composition microscopique est toute différente de celle du foie, et qui rappelle à plus d'un titre celle des glandes salivaires chez d'autres animaux. Si, d'un autre côté, on porte son observation directement sur la masse viscérale, on distingue comme de petites bandelettes blanchâtres qui se ramifient et s'étendent à la surface du foie (1); en enlevant avec précaution seulement le tissu de ces bandelettes, on remarque tout de suite, par l'examen microscopique, qu'il ne renferme que des éléments particuliers tout à fait différents et distincts de ceux du foie. On a donc là quelque chose de tout spécial, et quand une première fois on est guidé par ce renseignement et qu'on cherche anatomiquement les rapports et communications des parties, on arrive à trouver que chaque bandelette présente dans son milieu l'apparence d'un canal, lequel conduit en définitive à un tube grêle et transparent (2) qui abandonne la masse viscérale pour devenir flottant en avant d'elle et se diriger vers l'extrémité antérieure du corps.

Il faut apporter le plus grand soin dans les dissections pour reconnaître la continuité qui existe entre les deux canaux que l'on voit libres dans la cavité générale et les petites bandelettes glandulaires placées sur la masse viscérale. La dissection est fort diffi-

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 6, fig. 9 : E, glandes salivaires; G, foie.

(2) *Ibid.*, (*e*).

cile. Il n'y a cependant aucun doute sur cette continuité, car l'examen microscopique la démontre aussi très nettement.

Les deux canaux peuvent être suivis avec une grande facilité dans la plus grande étendue de leur trajet, ce qui permet de reconnaître le point où ils viennent déboucher dans le tube digestif; ils s'ouvrent, comme cela a lieu dans presque toutes les espèces, sur le bulbe lingual, tout près de l'œsophage, de chaque côté de son origine (1). Cette analogie anatomique prouverait bien à elle seule, si cela était nécessaire, que les glandes dont il s'agit sont les glandes salivaires.

Mais la texture intime conduit à la même conclusion sans laisser le moindre doute.

Les bandelettes glandulaires sont blanchâtres et irrégulières. Sur leurs côtés, à droite et à gauche, elles portent de petits culs-de-sac plus ou moins grands (2). Dans une portion enlevée tout près de l'extrémité, toute la bandelette paraît parenchymateuse; mais dans le voisinage du canal excréteur, c'est d'une manière parfaite que l'on peut établir la distinction entre la partie qui sécrète et la partie chargée de déverser au dehors le produit de la sécrétion (3).

La partie parenchymateuse paraît comme marbrée (4) de parties plus transparentes les unes que les autres; sans doute cela tient à des bosselures et à l'épaisseur plus ou moins grande des cellules sécrétantes, aussi l'apparence glandulaire se retrouve très nettement.

Avec un grossissement assez considérable, les éléments se dessinent et paraissent exclusivement cellulaires (5). Leur teinte générale est d'un blanc transparent et comme lavée d'une très légère nuance bleu noirâtre. L'apparence est rendue très bien, quand on passe sur le dessin qui les représente un pinceau fort légèrement imprégné de teinte neutre.

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 6, fig. 2 (e'). — Voy. aussi les différentes planches où est représenté le bulbe lingual. Un bout des canaux salivaires s'y trouve ordinairement représenté.

(2) *Ibid.*, fig. 2.

(3) *Ibid.*, fig. 3.

(4) *Ibid.*, fig. 2.

(5) *Ibid.*, fig. 3 (r).

Cette teinte est aussi celle que présentent les éléments des glandes salivaires dans les Mollusques que j'ai pu examiner.

De grosses cellules qui se dessinent parfois si nettement, que l'on croirait avoir sous les yeux du tissu cellulaire végétal, remplissent le cul-de-sac membraneux de la glande. Leur diamètre est considérable, leurs bords nettement accusés ; et, par transparence, on aperçoit les contours de celles qui se trouvent placées sous la première couche.

Leur contenu est granuleux, et les granulations, fort nombreuses, qui le forment sont assez volumineuses et assez régulièrement égales (1). Elles sont pressées les unes contre les autres, et l'apparence générale de la glande est un peu analogue à celle du tissu végétal dont les cellules renferment de nombreux grains de fécule très jeunes encore et très transparents.

Ces granulations ne sont certainement pas de petits corpuscules parfaitement isolés, car lorsqu'une cellule se rompt, elles forment de petites masses, de petits amas; elles restent rapprochées, comme si elles étaient unies par une matière plastique. Elles sont transparentes, mais leurs contours paraissent assez obscurs; cela tient évidemment à leur puissance réfringente.

Ce tissu cellulaire, parenchymateux, est du reste assez lâche, et ses éléments, bien qu'ils paraissent polyédriques, par suite de la légère compression qu'ils exercent les uns sur les autres, n'en sont pas moins très distincts.

Il est impossible de ne pas trouver de l'analogie et de la similitude d'apparence, dès le premier examen, avec les glandes salivaires des autres Gastéropodes. Il est important d'insister sur ce fait ; car, lorsqu'on a devant soi toute une organisation à démêler, quand les glandes diverses ne se présentent pas dans les places et positions ordinaires, l'anatomie simple devient parfois assez embrouillée et difficile. L'examen microscopique peut alors servir de guide, en faisant distinguer chaque groupe d'organes; il diminue

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 6, fig. 3. La cellule isolée est représentée crevée.

notablement les recherches, qu'il faudrait très souvent multiplier sans son secours.

Les canaux sécréteurs sont tout à fait différents de la partie parenchymateuse, ils s'en distinguent à la fois par la structure et la couleur.

Dès que les cellules à granulation ou cellules parenchymateuses cessent, l'apparence, la teinte, tout change : les parois deviennent épaisses et jaunâtres (1).

La cavité du canal reste béante, c'est la conséquence de l'épaisseur et de la résistance de ses parois, et elle est plus obscure que les tissus qui la limitent.

Les parois, quoique transparentes, laissent distinguer bien clairement les lignes perpendiculaires au canal même, qui indiquent les séparations des cellules constituantes ; ces cellules semblent aplaties, et, par conséquent, plus résistantes, plus fortement serrées que celles du parenchyme, dont elles diffèrent, du reste encore, par l'absence de contours, comme aussi par la couleur.

Non loin du parenchyme, le diamètre du canal excréteur peut être partagé en trois parties égales, et chacune d'elles représentera exactement l'étendue de la cavité du canal et les deux parois. Relativement, l'épaisseur de celles-ci est considérable, puisque, à elle seule, elle représente les deux tiers du diamètre total.

La face interne du canal est couverte par des cils vibratiles très vifs, fort longs et dont les mouvements sont dirigés du côté de la bouche.

Entre le canal excréteur proprement dit et le parenchyme, on trouve une partie dont les caractères sont intermédiaires aux deux, et où l'on voit la transition insensible entre les cellules de l'un et les cellules de l'autre.

Dans le reste de son étendue, le canal excréteur présente, en outre, une couche musculaire, ou tout au moins contractile ; puisque, lorsqu'on en enlève une grande partie et qu'on l'examine avec

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 6, fig. 3 (*q*).

un faible grossissement, on la voit se mouvoir, s'allonger, se raccourcir, preuve évidente de sa nature contractile. Du reste, l'éloignement de la partie sécrétante expliquerait seul la nécessité des fibres actives destinées à faire marcher le produit de la sécrétion.

Telles sont les glandes salivaires proprement dites, dont la position est un peu différente de celle qu'on observe dans beaucoup d'autres espèces, mais dont la structure et le point où débouchent leurs canaux excréteurs sont tout à fait semblables à ce qui se voit généralement.

B. — Glande salivaire supplémentaire.

On trouve une autre glande qu'il est bien difficile de ne pas appeler glande salivaire, puisqu'elle verse ses produits dans la bouche. Il va sans dire cependant que, pas plus pour elle que pour les autres glandes, on n'a fait d'expérience, et que les dispositions anatomiques ayant seules déterminé le nom des premiers, il n'y a pas de raison pour ne pas appeler également glande salivaire celle dont nous avons à nous occuper maintenant.

Cette glande occupe une très grande étendue. Elle forme une véritable couche sous tous les organes au-dessus du disque pédieux. Le pied représente, en effet, une sorte de gouttière à la face supérieure de laquelle tous les organes viennent reposer. Cette excavation forme la paroi inférieure de la cavité viscérale; les bords remontent sur les côtés, et s'unissent au bouclier dorsal pour en former les parois latérales.

Quand on ouvre le corps du Pleurobranche (1), et qu'on enlève les organes bien connus, foie, ovaire et annexe de la génération, etc., on trouve au-dessous et sur les côtés, peut-être même un peu entre eux, une sorte de feutrage, dont les éléments volumineux s'entrecroisent et laissent voir une foule de tubes et d'extrémités libres en forme de petits sacs.

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 7, fig. 1. Tous les organes ont été enlevés, il ne reste que le collier œsophagien, le bulbe lingual, la trompe et la glande *FFF*.

La teinte des éléments de ce feutrage est jaune, un peu brunâtre, et très facile à distinguer.

C'est surtout quand il s'agit de préparer le système nerveux, que l'on est à la fois ennuyé et fatigué par les nombreux filaments qu'il faut enlever pour trouver et disséquer les nerfs inférieurs.

C'est le premier exemple semblable qui se présente à mon observation, et tout d'abord j'avoue en avoir été assez embarrassé.

D'une autre part, en étudiant la bouche, on remarque avec la plus grande facilité, entre la trompe et le bulbe lingual trilobé proprement dit, un tube grêle, très distinct, qui vient se terminer en dessus, à l'étranglement qui sépare les deux parties. A la première vue, ce tube paraît appartenir à une glande salivaire ; mais quand on le suit, et qu'on arrive avec lui à gauche dans la cavité générale, puis qu'on le perd au milieu du feutrage spongieux dont il vient d'être question, on voit la nécessité de recherches assidues et minutieuses.

En rapprochant de ces faits l'existence des deux tubes conduisant de chaque côté de l'origine de l'œsophage, juste dans les points où l'on voit déboucher habituellement les glandes salivaires, on se trouve encore un peu plus dans l'embarras.

Il est donc nécessaire d'apporter le plus grand soin, pour voir que ce canal, qui prend son origine entre la trompe et le bulbe lingual, se porte directement en bas en tournant à gauche, vers la face inférieure de la cavité générale ; que là il se divise (1) et se subdivise, et envoie ses ramifications en avant, en arrière, à droite et à gauche, et que ces ramifications, en se divisant elles-mêmes un grand nombre de fois, finissent par aboutir aux culs-de-sac tubuleux, aux éléments cylindriques, formant le feutrage jaunâtre qui compose la glande tout entière (2).

Voilà, sans contredit, un organe tout spécial et particulier, qui n'a pas été décrit, du moins que je sache, car je n'en vois le dessin nulle part, dans les recueils qu'il m'a été possible de consulter. La structure microscopique, en fournissant des données nou-

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 7, fig. 4 (*f*).
(2) *Ibid.*, (F).

velles, va montrer que c'est bien une glande. En tout cas, il est certain que les produits ne tombent pas dans le même point de la cavité buccale que pour les autres glandes salivaires ; car on se rappelle que la distinction du bulbe et de la trompe nous a appris à placer l'orifice buccal réel à la séparation des deux.

...

Ainsi donc il y a deux espèces de glande salivaire s'ouvrant dans la bouche plus ou moins profondément, et s'il était permis d'établir un rapprochement entre les dispositions physiologiques des animaux supérieurs et le Pleurobranche, en appliquant ici les résultats des expériences si curieuses de M. Cl. Bernard, il y aurait lieu de penser que cette dernière glande salivaire, versant son produit à l'entrée du tube digestif, a des fonctions plus spécialement en rapport avec la gustation ; tandis que les autres, dont le produit est visqueux sans aucun doute, se rapporteraient plus particulièrement à la déglutition et à la digestion proprement dite.

Mais, comme cela a été dit plus haut, il n'y a pas eu d'expériences, et ce ne sont que des rapprochements tirés purement des dispositions et des analogies anatomiques qui trouvent place ici. Tout en les faisant, il ne faudrait pas leur donner cependant plus d'importance qu'ils n'en méritent.

La *structure de cette glande* est des plus simples ; c'est insensiblement que son canal excréteur diminue de volume, et va en se ramifiant de plus en plus. Quand on enlève une parcelle du tissu, on croit voir flotter dans l'eau où l'on fait la préparation une véritable ramification ou arborescence (1) ; ici point de corpuscules, de grains ou d'*acini ;* tous les tubes plus ou moins libres et flexueux sont terminés par un cul-de-sac. C'est la glande la plus simple qu'il soit possible de rencontrer, puisque ses canaux *sécréteurs* ne sont pas même gonflés à leur extrémité.

La *texture intime* s'apprécie facilement, car les tubes sont volumineux et transparents, et les forts grossissements permettent

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 7, fig. 2.

de voir leur composition. Ici, pour que tout soit comparable, les éléments ont été pris au même grossissement, et dessinés à une même distance avec la chambre claire.

La paroi membraneuse est tapissée par de très grandes cellules qui, se comprimant les unes les autres, paraissent polyédriques (1). Ces éléments sont assez inégaux ; aussi à côté les uns des autres en trouve-t-on qui diffèrent beaucoup, et qui sont trois ou quatre fois plus grands que leurs voisins.

Le centre des cellules paraît plus clair et transparent ; les bords et les lignes de jonction sont au contraire granuleux, et donnent la couleur aux tubes de la glande.

Si l'on fixe sa vue avec la plus grande attention sur les intervalles cellulaires plus obscurs et colorés, on aperçoit, entre les granules, des cils vibratiles (2) assez puissants, qui déterminent des mouvements dirigés vers le canal excréteur.

Quand on comprime légèrement le cul-de-sac, ces cils vibratiles paraissent arriver jusque tout à fait au bord de la membrane qui limite le tube ; cela semblerait indiquer que le parenchyme cellulaire est à la surface interne du cul-de-sac bosselé et fort irrégulier, couvert d'anfractuosités, lesquelles sans doute doivent être rapportées à l'accroissement isolé des cellules ; celles-ci laissent entre elles des vides étroits, continuation évidente de la cavité générale, sur laquelle elles ont empiété par leur accroissement considérable.

Quand on examine les cellules isolément, elles paraissent formées d'une masse assez régulièrement sphérique et centrale, dont la transparence et la teinte blanc bleuâtre frappent au premier abord. L'absence complète de granulations fait assez facilement distinguer cette sphérule, car c'est autour d'elle que s'accumulent les granulations de matière colorante (3).

L'apparence générale qui se trouve représentée dans les dessins s'explique maintenant : les granulations rejetées à la circonférence

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 7, fig. 3
(2) *Ibid.*, *z'*.
(3) *Ibid.*, (*z*).

sont rapprochées par le contact des cellules ; de là les bandes de matière colorante qui séparent les espaces clairs correspondant aux cellules, ou plus particulièrement sans doute à cette masse claire centrale.

Est-ce une production endogène que cette masse centrale plus claire? On serait tenté de le croire, en raison de sa régularité ; mais il faudrait démontrer l'existence d'une membrane autour d'elle, ce qui n'est pas facile ; à la première vue, on se rappelle, malgré les différences qui n'échappent point, la vésicule transparente de l'œuf.

Tel est l'organe de la digestion ; les détails qui précèdent montrent à la fois et l'analogie et les différences qu'il présente avec ce qui s'observe dans les animaux de la même classe.

§ II.

Organes de la respiration.

La *branchie*, organe respiratoire, est fort simple, et sa position se trouve indiquée et presque caractérisée par le nom même du genre. C'est sur le côté droit qu'elle se montre comme un panache élégant. Assez considérable et s'étendant au loin chez le Pleurobranche orangé, elle est un peu moins étendue chez le Pleurobranche ocellé (1).

Très contractile, elle se reploie et disparaît sous le bouclier dorsal, lorsqu'on vient à la toucher. Observée attentivement quand elle est bien développée, et que l'animal ne craint pas d'être inquiété, elle présente de petits mouvements isochrones avec les pulsations du cœur, qui paraissent être la conséquence des contractions de cet organe, ainsi que cela se voit et s'observe si bien chez les Doris.

Rien de particulier ne me paraît se rapporter à la branchie d'une

(1) Voy. surtout la figure 1 de la planche 11, t. XI, *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série. La forme de la branchie et sa position y sont bien indiquées. — Voyez, du reste, dans les autres planches, la partie indiquée I.

manière particulière ; lorsqu'il sera question du système nerveux, ou de l'appareil circulatoire, ou bien enfin du corps de Bojanus, les faits relatifs à ses rapports, à son insertion, ou à la disposition de ses feuillets, seront indiqués.

Nous n'ajouterons ici que quelques mots relatifs à la description (1) ; elle représente dans sa forme générale une lame triangulaire, à côtés courbes, dont la base se fixe au corps, dont le sommet est libre, la convexité est en avant et la concavité en arrière ; sur les deux faces supérieure et inférieure s'élèvent les lamelles secondaires, qui seront plus spécialement étudiées à propos de la circulation, mais qui, il faut le dire, n'ont rien de spécial, et de très important.

§ III.

Organes de la circulation.

Les travaux de M. Milne Edwards sur la circulation des Mollusques (2) ont fait connaître beaucoup de faits généraux qui s'appliquent ici dans l'espèce.

Pour la circulation veineuse et la circulation artérielle, comme aussi la petite circulation branchiale, on trouve des particularités qui se rapportent à ce qui a été observé dans les autres Gastéropodes. Il n'y aurait qu'à établir comparativement les différences des dispositions tenant à la forme du corps, pour qu'il fût très simple de saisir les analogies qui existent, par exemple, entre la circulation de l'Aplysie et celle du Pleurobranche. Mais on rencontrera, en outre, un fait nouveau très important.

Trois choses doivent nous occuper dans cette étude : la *circulation veineuse*, la *circulation artérielle*, enfin et surtout les *communications de l'appareil circulatoire avec l'extérieur*.

(1) Voyez les différents traités de malacologie, où la position et la forme de la branchie sont parfaitement indiquées, et aussi *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 9, fig. 1.

(2) Voyez les travaux du savant professeur, dans les *Annales des sciences naturelles* et les *Mémoires de l'Académie des sciences*.

1° Circulation artérielle.

Comme chez tous les Mollusques, l'organe central pousse dans toute l'économie le sang qui revient de la branchie, c'est-à-dire le sang artériel, celui qui a respiré ; voyons d'abord quelle disposition présente ce centre d'impulsion.

A. Le *cœur* (1) est placé transversalement un peu en avant du milieu du corps. Son oreillette unique est, on devait le pressentir d'après la position de la branchie, à droite, et le ventricule à gauche ; son axe est tout à fait transversal.

Il est enfermé dans un péricarde grand, permettant aisément l'augmentation de volume, placé sous la membrane qui forme la paroi inférieure de la grande cavité renfermant la coquille, et que recouvre le disque dorsal.

La direction du cœur est un peu différente, suivant que l'oreillette est remplie ou contractée. Quand l'oreillette est dilatée, le ventricule remonte en avant, tiré qu'il est par la base; il semble dirigé alors un peu en arrière vers la pointe.

Les parois de ces deux cavités sont très différentes, comme cela a toujours lieu : l'une, mince, est transparente et ressemble à de la gaze; l'autre est charnue et résistante ; une valvule les sépare, et s'oppose au retour du sang dans l'oreillette, quand le ventricule se contracte.

Le ventricule est pyriforme, et sa partie effilée s'attache au fond du péricarde, à gauche, là où commence l'aorte.

L'oreillette s'attache à droite, dans une assez grande étendue, vers le point qui correspond à la racine antérieure de la branchie.

B. L'*aorte* (2) est unique, mais fort courte, et se divise presque immédiatement après sa sortie du péricarde ; c'est à peine, je l'avoue, si l'on peut donner le nom d'*aorte* à cette portion qui semble continuer le ventricule.

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 8, fig. 1 H, et les autres planches, où le cœur est toujours indiqué par cette lettre.

(2) Voy. *Ibid.*, les figures où le cœur est représenté.

On nommerait, avec plus de raison peut-être, *aorte* antérieure et *aorte* postérieure, les deux branches nées de cette crosse ou tronc primitif, qui se dirigent d'abord en avant ou en arrière, suivant leur position, mais ensuite se courbent gracieusement toutes les deux vers la droite pour gagner, l'une le côté droit du bord du pied en avant, l'autre le côté droit de la masse viscérale en arrière (1)

Nous allons suivre chacune de ces branches isolément, et voir quelle est leur distribution.

a. L'*artère aorte antérieure* offre la marche suivante. Elle s'avance de gauche à droite, en passant en avant du cœur, et descendant vers le côté du pied, qui ferme au-dessous la cavité générale; puis elle se porte directement en avant jusqu'à peu près au-dessus de la base du tentacule droit et de l'œil du même côté (2). Alors elle change de direction, et marche à gauche en décrivant transversalement une courbe, en passant sous la trompe et le bulbe lingual et affectant des rapports distincts avec le système nerveux central (3).

Dans ce trajet, elle est d'abord entre le péricarde et le tube digestif, puis elle arrive sur le côté gauche des organes de la reproduction et le bord du pied.

Les troncs principaux qu'elle forme pendant son trajet sont nombreux et importants. C'est d'abord une *artère génitale*, ensuite tantôt une, tantôt deux *artères pédieuses*, puis les *tentaculaires*, et enfin à la fois la *linguale* et l'*œsophagienne*.

L'*artère génitale* (*h*) est volumineuse, et naît immédiatement de l'aorte antérieure, quand celle-ci a dépassé le cœur un peu en

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 8, la fig. 1, qui donne une idée très exacte de la distribution générale de l'arbre artériel dans les parties dorsales.

(2) Voy. *Ibid.*, pour cette première partie du trajet : la figure 1 montre la marche de l'artère antérieure (*g*) jusqu'au collier nerveux.

(3) Pour cette seconde partie du trajet, voyez *Ibid.*, et la figure 2, destinée aussi à montrer la distribution des artères pédieuses.

(4) *Ibid.*, fig. 1 (*ag*), et toute la figure 3.

avant et à droite : on croirait presque que l'aorte se bifurque (1).

Dès son origine, elle se porte en s'infléchissant en arrière, et, décrivant une courbe d'un rayon très court, elle arrive au centre de l'agglomération des glandes et organes multiples de l'appareil reproducteur. Comme elle fournit à chacune de ces parties, il semble préférable et à la fois plus facile de suivre sa distribution, après avoir étudié les organes génitaux. Nous la laisserons donc de côté pour le moment.

Les *artères pédieuses* (2), qui viennent ensuite, sont, l'une antérieure, l'autre postérieure. Celle-ci naît à peu de distance de la précédente, en avant d'elle ; elle a une marche qui la fait bien vite reconnaître, quelquefois même sans dissection; arrivée sur le bord du disque pédieux à droite, elle se courbe en dedans, et se dirige à peu près perpendiculairement à l'axe antéro-postérieur du corps, gagne par conséquent le bord opposé ou gauche du disque. Quand l'injection est réussie, en tournant sens dessus dessous le Pleurobranche, on voit très bien cette marche par transparence au travers des tissus (3).

La distribution de ses *branches collatérales* est assez régulière. Dans le point où l'artère se porte sur le côté gauche, sur le bord même du disque pédieux, se détachent deux rameaux, l'un antérieur, plus grêle et plus court (4), l'autre postérieur, plus fort et plus long (5). L'un et l'autre suivent le bord du pied en lui restant parallèles, et s'épuisent en donnant à droite et à gauche des ramuscules nombreux et variables pour leur marche, leur grandeur, etc., avec les individus.

La même chose se répète au bord gauche du pied ; seulement, de ce côté, ce sont les branches terminales de l'artère pédieuse qui fournissent les ramuscules : on trouve donc un rameau anté-

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 8, fig. 2 et 3 (*ag*).

(2) *Ibid.*, fig. 2, 3 (*ap*).

(3) *Ibid.*, fig. 2. Le pied a été fendu en travers pour montrer les artères linguales et la distribution de l'artère pédieuse.

(4) *Ibid.*, (*r*).

(5) *Ibid.*, (*r'*).

rieur (1) et un postérieur (2), différant de grandeur, comme précédemment.

Dans son trajet, vers le milieu du pied, l'artère transversale donne un rameau qui va aux parties centrales du disque et toujours parallèlement à l'axe (3). Mais encore ici, il y a bien des différences avec les dispositions particulières et individuelles.

Prise d'une manière plus générale, la description de cette artère pourrait être ainsi indiquée : après l'origine, deux branches collatérales pour le bord droit ; vers le milieu du pied, une artère pour le centre ; sur le bord gauche, une branche collatérale antérieure ; enfin, en arrière, la branche terminale de l'artère devenant parallèle au bord, et par conséquent aussi à la branche collatérale droite postérieure.

L'injection de cette artère est facile, et réussit le plus souvent.

La troisième artère, qui naît de l'aorte antérieure, est la *pédieuse antérieure*, dont la présence n'est pas constante (4) ; son origine est sur le côté droit de l'aorte, au moment où elle va se courber en dedans, vers la gauche, près du système nerveux central (5). Elle est destinée à cette partie antérieure du pied qui dépasse la bouche, et à laquelle on verra aussi que se distribuent des nerfs spéciaux.

Il y a la plus grande analogie dans la marche de l'artère pédieuse antérieure et de la précédente. Elle marche en avant, puis se porte à gauche, en traversant le pied perpendiculairement à sa

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 8, fig. 2 (r'').

(2) *Ibid.*, (r').

(3) *Ibid.* La petite artère dont il est ici question n'a pu être indiquée par une lettre spéciale, mais on la voit sur le bord de la section à gauche de l'animal et à droite de l'observateur.

(4) *Ibid.* L'exemple choisi pour servir au dessin présente l'artère pédieuse antérieure très distinctement ; si elle n'eût pas existé, il suffirait de supposer les deux rameaux collatéraux antérieurs droit et gauche de la première pédieuse suffisamment développée pour la remplacer.

(5) *Ibid.*, (t).

direction. Les artères collatérales qu'elle fournit sont toutes antérieures, et se détachent de la convexité de sa courbe; elles arrivent, en se subdivisant de plus en plus, jusqu'au bord du pied, s'y épuisent en capillaires peu déliés, et en s'anastomosant soit entre elles, soit avec les dernières ramifications des collatérales antérieures de l'artère pédieuse postérieure.

Toute cette circulation artérielle du pied m'a paru constante, avec quelques variations peu importantes portant sur le volume des branches secondaires.

La *première artère tentaculaire* tire son origine d'un point voisin de l'artère pédieuse antérieure, tout près du ganglion cérébroïde et au côté droit du collier œsophagien(1). Elle se porte en avant et en haut, vers la base du tentacule droit, près de l'œil.

Arrivée à ce point, elle se divise en deux branches à peu près d'une égale grandeur qui se distribuent, l'une, plus grêle, postérieure, au tentacule proprement dit (2), l'autre, plus volumineuse et plus étendue, à la moitié droite du voile sus-labial (3).

Si l'on pouvait appeler *lèvre* le voile triangulaire supérieur de la bouche, il faudrait donner le nom d'artère *tentaculo-labiale droite* à cette artère, qui évidemment ne se distribue qu'à des parties de la tête jouissant d'une sensibilité spéciale.

L'aorte continue sa marche et s'engage alors tout à fait sous le tube digestif, en traversant le collier œsophagien (4).

Arrivée à peu près sous le milieu de la largeur de la trompe, elle donne à gauche une branche collatérale qui ressort du collier œsophagien, et va se dirigeant vers la base du tentacule; on pourrait appeler celle-ci *tentaculo-labiale gauche*, pour les mêmes raisons que précédemment, et avec les mêmes réserves, car elle se bifurque bientôt, et se comporte comme l'artère tentaculaire droite, déjà décrite.

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série; t. XI, pl. 8, fig. 1 (*t*, *u*).
(2) *Ibid.*, (*u*).
(3) *Ibid.*, (*t*).
(4) *Ibid.*, fig. 2 (*at*).

Ici encore, l'une des branches de bifurcation suit le milieu du tentacule en s'épanouissant et fournissant des ramuscules dans toute son étendue. C'est l'artère *tentaculaire* proprement dite (1).

L'autre se porte sur le côté gauche du voile sus-labial et le couvre de ses nombreux capillaires (2).

Dans les injections qu'il m'a été donné de réussir le mieux, l'artère, qui continue et semble être la terminaison de l'aorte, se fixe à la face inférieure de la trompe et du bulbe lingual, marche alors directement en arrière, pour s'épuiser dans les parties antérieures du tube digestif. On doit la nommer, en tirant son nom de la partie la plus saillante à laquelle elle fournit des rameaux, *artère linguale* (3).

Elle marche à la face inférieure de la trompe, sur la ligne médiane, d'avant en arrière, en fournissant à droite et à gauche des rameaux collatéraux qui remontent du côté dorsal.

S'il s'agissait de faire une étude comparative de cette partie de l'organisme, on pourrait donner des noms spéciaux à quelques-uns des ramuscules qui paraissent avoir une origine, une direction et une distribution assez constantes.

Ainsi, vers le milieu de la trompe, on trouve deux artères, à peu près constantes, qui remontent sur le côté dorsal et s'y distribuent (*artères proboscidiennes*).

De même, sur le milieu du bulbe lingual, naît du tronc principal un rameau qui fournit à la face inférieure de ce bulbe et un peu à l'extrémité inférieure de la trompe (*artère linguale* proprement dite *inférieure*).

Enfin, arrivé tout près de la saillie du lobe médian du bulbe, le tronc principal se bifurque, et chacun des rameaux passe sur le côté de ce lobule, puis remonte sur le côté dorsal, y apporte et distribue du sang. Ces deux rameaux marchent dans le sillon de

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 8, fig. 4 (*t'*).

(2) *Ibid.* (*u'*). Le tentacule droit ayant été coupé en partie pour laisser voir la distribution des artérioles du voile, on les distingue bien mieux sur le côté droit. A gauche, la distribution est la même.

(3) *Ibid.*, fig. 2 (*v*).

séparation des trois lobes [*artères linguales* proprement dites *supérieures* (1)].

Toutefois l'une de ces branches, celle de gauche, lorsqu'elle est arrivée au côté de l'origine de l'œsophage, se bifurque, et, après avoir donné les deux artères linguales supérieures, se continue et se termine par l'*artère œsophagienne* (2).

Celle-ci court sur la face inférieure de la première portion du tube digestif, en donnant des rameaux qui l'entourent. Elle se prolonge fort loin, et arrive presque jusqu'à l'estomac, où elle s'anastomose avec des rameaux de l'aorte postérieure.

En résumé, l'aorte antérieure fournit à la partie antérieure du corps et du tube digestif, et s'il ne naissait pas d'elle d'autre artère allant aux téguments dorsaux du corps, on pourrait résumer ainsi les vaisseaux qu'elle fournit dans son trajet. A côté des organes génitaux, l'*artère génitale*, puis l'*artère pédieuse* postérieure, et l'artère *tentaculaire droite*, ainsi que la *pédieuse antérieure;* plus loin, dans le collier œsophagien, en prenant une direction nouvelle, l'artère *tentaculaire* gauche ; enfin la *branche terminale* s'engageant sous le tube digestif et fournissant les collatérales *proboscidienne* et *linguale*, et en dernier lieu l'artère *œsophagienne.*

Mais très probablement le bouclier tégumentaire dorsal, qui se contracte toujours beaucoup, n'a pas permis d'injecter les vaisseaux qui lui arrivent. Aussi faut-il plus prudemment peut-être chercher soit une terminaison autre que l'artère œsophagienne, soit un rameau particulier qui, je dois le dire, m'a entièrement échappé.

b. Aorte postérieure.— La masse viscérale est à peu près globuleuse, et s'avance jusque sous le péricarde, de sorte que le

(1) Le nombre des planches n'a pas permis de dessiner une figure de l'artère linguale supérieure; ici on ne voit que le tronc inférieur de l'artère linguale inférieure.

(2) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t XI, pl. 8, fig. 2 (*x*).

ventricule et l'aorte la touchent presque. Sur sa gauche, on voit le tube œsophagien qui s'élargit déjà pour former l'estomac (1). A droite paraît l'intestin, qui s'est dégagé et se dirige vers l'anus en décrivant la courbe qui a été indiquée. L'aorte postérieure (2) se porte en arrière, et va se loger dans le sillon que laissent entre eux l'intestin à droite et la masse viscérale à gauche.

Dans son trajet elle fournit une première branche *stomacale* (3) qui naît tout près de son origine, et s'accole à l'œsophage en dessus, puis à l'estomac.

Ensuite elle donne un *rameau intestinal* (4), d'où partent, à droite et à gauche, de nombreuses branches assez volumineuses qui pénètrent la masse des viscères, et portent le sang au foie, à l'estomac, sans doute aussi à l'ovaire, aux glandes salivaires, enfin à tous les organes composant la masse viscérale.

Le tronc principal continue, passe en dessous des viscères, un peu en arrière du rectum et près de l'anus, pour fournir des branches aux parties inférieures.

En résumé, on le voit, il reste une lacune d'autant plus regrettable, que l'on est en droit d'espérer que des descriptions minutieuses puissent conduire à des notions exactes de morphologie, et faire reconnaître les significations de quelques parties qu'il est assez difficile sans cela de bien déterminer.

Je ne puis faire connaître les artères du disque dorsal, tégumentaire. Là se trouve encore un point à éclaircir. Je préfère donc fixer nettement les *desiderata*, laissant les suppositions et les rapprochements hypothétiques de côté.

(1) Voyez les planches diverses des *Annales des sciences naturelles*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 6 et 8 : C désigne l'estomac ; D, l'intestin ; F, les glandes salivaires ; G, le foie ; H, le cœur.

(2) *Ibid.*, fig. 1 (*x*).

(3) *Ibid.*, fig. (*y*).

(4) *Ibid.*, fig. (*z*).

2° Glande indéterminée.

Il est utile maintenant de dire un mot d'une glande spéciale placée juste dans l'angle de bifurcation des deux aortes.

Dans cet angle naît une artériole qui paraît souvent indépendante des deux troncs précédents, et qui cependant, dans quelques cas, naît soit plus près, soit du tronc même de l'artère postérieure. Ce petit vaisseau s'injecte toujours avec la plus grande facilité, et ses nombreuses ramifications, quoique fort petites, se font toujours nettement remarquer sur les tissus auxquels ils se distribuent.

Cette glande (1) est au côté gauche du péricarde, et plutôt un peu en dessous qu'en dessus; elle est d'une couleur légèrement orangée, ce qui permet de la reconnaître avec la plus grande facilité quand on a ouvert le corps. Les grains qui la forment, et qui se réunissent en petits groupes, forment des lobules et des lobes qu'on peut voir à la loupe (2).

Malgré des recherches assidues, il m'a été impossible de trouver un canal excréteur : à un autre plus de chance ou d'habileté.

En général, quand on soumet une parcelle d'une glande à l'examen microscopique, à un faible grossissement, on distingue aisément les petits lobes, lobules, les *acini*, et au milieu d'eux les conduits excréteurs; mais ici on ne voit que les grains glandulaires tout piquetés de matière colorante rougeâtre, et ce qui s'observe avec tant de facilité pour les glandes en général ne paraît pas.

Si l'on soumet à un grossissement plus fort l'un de ces grains ou *acini*, on voit qu'ils sont formés par une agglomération de très petites cellules ou corpuscules, renfermant chacun un noyau de matière colorante rouge orangé, cause de la couleur générale de la glande (3).

Ces petits corpuscules sont assez irréguliers, et parfois, quand

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 8, fig. 1 (*p*).

(2) *Ibid.*, fig. 4, portion du tissu de cette glande vue à un faible grossissement.

(3) Voy. *Ibid.*, fig. 4, vue générale d'un paquet. — Fig. 5, portion de l'un des grains de la figure 4.

on les trouve isolés, flottant dans le liquide de la préparation, leurs parois semblent déchirées et hérissées de petits filaments. Leur noyau est aussi irrégulier, et présente une grandeur qui est loin d'être la même dans tous ; quelquefois leur volume est presque égal à celui de la cellule même.

Quel est le rôle de cette glande?

Cuvier la signale dans son mémoire (1), et ne peut lui assigner un rôle physiologique. Il est bien certain que l'absence de canal excréteur rend toute interprétation fort incertaine et les hypothèses même très difficiles à faire.

Dans les animaux supérieurs, on rencontre beaucoup de glandes sans canaux excréteurs : le thymus, la thyroïde, les capsules surrénales, la rate. Celle-ci surtout, que l'on appelle *glande sanguine*, est fort riche en vaisseaux, et de même que celle du Pleurobranche, s'injecte avec la plus grande facilité. On ne peut et ne doit certainement pas établir une comparaison à tous les égards ; mais au point de vue de la richesse des vaisseaux et de leur facile perméabilité, il y a quelques traits de ressemblance ; aussi je ne saurais trop répéter que, dans les injections les plus ordinaires, celles qui avaient le moins bien réussi, la glande était cependant gonflée, et les canaux capillaires toujours pleins. Je ne me prononce pas pour lui assigner un rôle quelconque.

3° Circulation veineuse.

Les veines sont, dans les Pleurobranches, extrêmement nombreuses et fort dilatables. On pourrait comparer le bouclier dorsal de cet animal, ainsi que son disque musculaire pédieux, à de véritables éponges. Tantôt les animaux ont une petite taille, tantôt, quand ils se trouvent dans de bonnes conditions, les proportions de leur corps sont doublées ou triplées. Or, ce que le sang fait, les injections peuvent le produire aussi, et l'on arrive, en injectant au hasard, à rendre aux parties du corps leur taille primitive avant la mort.

(1) Voy. les *Mémoires de Cuvier pour servir à l'histoire des Mollusques*, et particulièrement le *Mémoire sur le Pleurobranche et la Phyllidie.*

a. L'*origine des veines* nous conduit à nous occuper des capillaires, et ceux-ci nous placent en face de la question des *lacunes*.

Les *capillaires*, ou vaisseaux intermédiaires entre les artères et les veines, sont aussi peu marqués que dans beaucoup de cas que l'on a pu observer avec plus de facilité, comme, par exemple, les Aplysies, etc., etc. Dans le pied, le voile sus-buccal, on voit, quand l'injection artérielle est bien réussie, les ramifications les plus déliées des artérioles s'épanouir comme de petites étoiles dont les rayons divergent dans tous les sens parallèlement au plan de la surface, tandis que l'artériole qui les produit est perpendiculaire à la surface même. Cela se voit, par exemple, très bien dans le pied (1).

Ces petits vaisseaux s'ouvrent directement dans d'autres plus gros, formant par leurs anastomoses et entrecroisements multiples un lacis très riche, dont les mailles ne sont guère plus étendues en diamètre que les canaux qui les limitent.

Peut-on donner à ces réseaux le nom de capillaires ? En vérité, ce serait donner une extension bien étrange à ce mot capillaires, et il n'y aurait plus aucun rapport entre le sens qui lui est habituellement donné et les caractères que présente ici le commencement du système veineux.

Le tissu, quand non-seulement on l'injecte, mais encore quand on l'examine simplement par dilacération sous la loupe, paraît véritablement semblable à celui d'une éponge, et cela surtout pour le disque dorsal. Quand on a injecté un point quelconque de cette partie, on peut faire voyager avec la plus grande facilité la matière à injection d'un endroit à l'autre ; on peut, à l'aide de légères pressions, faire gonfler plus ou moins quelques-uns des interstices, et voir combien peu ils ressemblent à un réseau capillaire.

J'admets donc ici les *lacunes interorganiques*, car elles paraissent exister d'une manière incontestable.

Quant à trouver l'épithélium qui tapisserait, suivant M. Robin, les veines des Mollusques (que cet auteur ne peut considérer comme des lacunes), je ne l'ai point vu dans ce tissu si lâche et si

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 8, fig. 2 (*y*).

spongieux, et je crois que ce n'est pas chose facile à trouver et à démontrer.

Du reste, l'apparence des réseaux veineux est très différente, suivant le degré de réplétion des vaisseaux qui le forment. Quand il est à peine distendu, on croirait voir des vaisseaux de la plus grande régularité, rappelant même les artères par leur mode de distribution, mais on n'a, dans ce cas, rempli que les gros troncs qui, recevant le sang du réseau lacunaire, le conduisent, par des branches souvent bien marquées et distinctes, dans des réservoirs considérables, véritables *sinus*.

Quelques *sinus* m'ont paru présenter une disposition constante. Ils amènent, en définitive, le sang à l'appareil de la respiration, ou bien au cœur, probablement aussi au sac de Bojanus.

Deux d'entre eux ressemblent assez bien à de gros vaisseaux circulaires (1), et reçoivent le sang des ramifications veineuses, soit du disque tégumentaire dorsal, soit du pied.

Ils sont, l'un et l'autre, logés dans le point de jonction et d'union du pied et du disque dorsal, placés relativement au-dessus l'un de l'autre.

Celui qui reçoit le sang du disque dorsal, et que pour cette raison on peut nommer *péridorsal* (2), commence par un canal unique entre les deux tentacules (3), où il est toujours facile à voir sans même faire d'injections. En fendant les téguments, on trouve un trou entre les deux cornes, et l'on voit que ce trou reçoit cinq vaisseaux, l'un médian (4), venant du voile sus-buccal, les quatre autres latéraux, arrivant, soit des tentacules (5), soit de cette partie antérieure du pied où l'on voit se distribuer des artérioles déliées de la pédieuse antérieure (6).

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 9, fig. 1 et 3 (x, y).
(2) *Ibid.*, fig. 1 et 2 (x, x', x').
(3) *Ibid.*, fig. 2 (a).
(4) *Ibid.*, fig. 2 (u).
(5) *Ibid.*, fig. 2 (v). Celui du côté droit n'a pas été dessiné.
(6) *Ibid*, fig. 2 (t). Celui du côté gauche ne paraît pas

Ce canal unique (1) semble se bifurquer en arrière des yeux. Chacune de ses branches fait le tour du corps, et peut se rejoindre à la partie postérieure (2). On peut le trouver et l'ouvrir sans avoir fait d'injections, sa capacité étant telle, qu'une des plus grosses canules de seringue à injections fines peut pénétrer facilement dans son intérieur.

Il offre des communications avec les sinus voisins, ainsi qu'on va le voir.

Sur la limite du pied, à sa jonction avec le lobe dorsal, on trouve un autre sinus circulaire tout à fait semblable au précédent, que l'on peut désigner par le nom de *péripédieux* (3).

Il reçoit de chaque côté, en avant, le sang des parties antérieures du pied, sans présenter là des limites aussi marquées qu'en arrière de la branchie, surtout au côté gauche. Dans tout le reste du pourtour du pied, les veines plus ou moins distinctes viennent se verser dans son intérieur.

En arrière, en soulevant un peu les bords du bouclier dorsal, on voit de gros troncs qui établissent directement des communications entre lui et le sinus péridorsal (4).

Il semble même se confondre avec ce dernier, en avant de la branchie, vers les organes génitaux.

Tout à fait en avant, les ramifications veineuses du pied viennent se verser dans le sinus dorsal, qui, on le voit, se trouve plus complétement circulaire que celui que nous venons d'étudier.

Un fait important, relatif à la circulation veineuse, est le passage du sang arrivant des viscères et de la cavité générale par l'organe de Bojanus avant d'arriver dans l'appareil de la respiration. Tout me porte à croire qu'ici il en est comme dans les autres Mollusques, et cependant les injections sont, relativement à cette

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 9, fig. 2 (*x*).

(2) *Ibid.* Dans la figure 3, on a supposé le disque dorsal fendu pour laisser voir en arrière le pied.

(3) *Ibid.*, (*y*).

(4) *Ibid.*, fig. 1 (*y*).

particularité, fort difficiles à réussir ; on en verra la raison quand viendra l'étude du corps de Bojanus. Cependant, du côté interne du sinus péripédieux, en face du point où celui-ci verse le sang dans l'appareil de la respiration, on voit très bien des petits vaisseaux qui semblent venir de la masse viscérale, justement du point où se trouve l'organe rénal. Du reste, l'analogie aidant, puisque tous les Mollusques présentent cette disposition de l'appareil circulatoire, on peut bien admettre, sans trop se hasarder, qu'il existe ici. Je dois dire que mes injections n'ont pas été démonstratives, et qu'il serait utile de chercher de nouveau à éclaircir ce point.

Quand les injections ont bien réussi, la cavité générale du corps renferme toujours de la matière, mais on trouve quelques poches particulières qu'il est bon de signaler. Ainsi, à gauche de la masse viscérale autour du foie et des ovaires, on voit un sinus viscéral très limité (1), communiquant en avant par un canal avec une autre dilatation (2) qui me paraît entourer la glande indéterminée placée à gauche du cœur. De ce sinus partent aussi deux canaux qui le mettent en communication en avant et en arrière, sur le côté gauche, avec le sinus péridorsal.

4° Circulation branchiale

La marche du sang dans les branchies est analogue à celle que l'on observe chez les autres Gastéropodes tectibranches.

La branchie s'attache au corps à l'aide d'un repli membraneux étendu de l'anus jusqu'à peu près aux orifices des organes génitaux, et au fond du sillon qui entoure le corps. La base de ce repli falsiforme renferme la partie la plus dilatée du sinus péripédieux qui a reçu le sang par l'intermédiaire de ses anastomoses avec le sinus péridorsal d'une partie du bouclier dorsal; puis celui des viscères par l'intermédiaire ou les communications avec les sinus intérieurs et la cavité générale. De cette partie dilatée partent de

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 9, fig. 3 (*w*).
(2) *Ibid.*, (*w'*).

nombreux canaux qui forment un réseau dans le repli (1). Sur le bord libre postérieur du même repli se trouve un canal qui naît directement du sinus péripédieux, en avant de l'anus (2).

De ce réseau, et du vaisseau qui vient d'être indiqué, partent des branches particulières pour chaque lamelle branchiale, en dessus comme en dessous (3).

Sur ces lamelles naissent des lamelles secondaires, et des branches nouvelles s'étendent sur elles en un réseau capillaire délié, comme dans tous les organes respiratoires.

C'est du côté libre et convexe externe de la branchie, en avant par conséquent, que se rencontre le canal (4) qui rapporte le sang au cœur. Ce canal, très distinct et bien limité, est le résultat de la réunion des canaux nés sur chaque repli du réseau capillaire branchial. On le suit jusqu'aux parois mêmes du corps, un peu en arrière des orifices de la circulation.

Mais tout le sang arrivant au cœur n'est pas artériel. Cela existe ici comme dans tant d'autres Mollusques, et la communication qui permet le mélange entre le sang veineux et le sang revenant de l'organe respiratoire est facile à démontrer. Il suffit d'injecter une matière colorante par la veine branchiale (5) arrivant au cœur, pour voir le plus souvent le sinus *péridorsal* s'injecter dans le voisinage du cœur. Si l'on introduit peu de matière à injection par cette veine, et si l'on injecte ensuite une autre matière différemment colorée par le sinus veineux péridorsal, on trouve le mélange des deux couleurs dans le cœur. Il est à peine utile de faire remarquer que l'on a dû pousser les deux liquides vers l'oreillette.

Du reste, la démonstration se tire encore des dissections qui montrent une branche veineuse partant du sinus péridorsal, au-

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 9, fig. 1 (*z*).

(2) *Ibid.*, fig. 1 (*i*).

(3) *Ibid.* La coloration conventionnelle pour désigner l'appareil veineux guide beaucoup.

(4) *Ibid.*, (*p*).

(5) *Ibid.*, fig. 1 (*p*).

dessus de la branchie, un peu en arrière du cœur, et venant s'aboucher directement avec la veine branchiale, au moment où elle va pénétrer dans l'oreillette (1).

Ainsi, à ce point de vue, l'appareil de la circulation du Pleurobranche ne diffère point de ce que l'on observe dans les autres Mollusques.

5° Communication de l'appareil circulatoire avec l'extérieur.

C'est un fait des plus remarquables et des plus intéressants que cette communication de l'appareil de la circulation avec l'extérieur, surtout quand on rencontre cette marque évidente de dégradation dans des animaux d'une classe relativement supérieure, comme les Gastéropodes.

Ce n'est que sur des animaux morts et dont les tissus sont dans le plus grand relâchement, qu'il sera possible de vérifier les faits qui vont suivre, et c'est très probablement pour n'avoir pas observé des animaux dans ces conditions, que l'on a méconnu cette communication extérieure.

Il est utile d'indiquer avec détail comment les faits ont été constatés, afin d'éloigner les objections que pourraient susciter les causes d'erreurs supposées et attribuées aux moyens employés pour arriver à la démonstration.

Quand on regarde et cherche les orifices naturels des Pleurobranches, on trouve dans une petite dépression ou fossette au-dessus des orifices de la génération, en avant de la veine branchiale, et dans le fond du sillon qui sépare le pied du disque dorsal, un tout petit orifice (2) en forme de boutonnière, qui se fait surtout remarquer quand on tiraille tout doucement les téguments avec deux pinces dans deux directions opposées, surtout en tirant le pied en haut et le bouclier dorsal en bas.

Qu'est-ce que cet orifice?

D'abord, je l'avoue, je ne m'en préoccupai que peu ; je le con-

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 9, fig. 1 (*r*).

(2) *Ibid.*, fig. 1 (*q*).

sidérai comme étant l'ouverture du sac de Bojanus, bien que cependant l'orifice de ce sac fût habituellement sous la branchie. Le sac lui-même de Bojanus, que je cherchais, ne se présentait pas à mon observation ; et comme j'injectais par cet orifice un liquide coloré, ce ne fut pas sans surprise que je vis mon injection arriver dans le cœur et refluer même jusque dans la veine branchiale.

Si déjà je n'avais point trouvé un fait analogue, en étudiant l'anatomie du Dentale (1), sans aucun doute il me fût venu dans l'esprit que la matière à injection était arrivée ainsi dans le cœur par le corps de Bojanus, dont souvent le riche réseau est lésé, et s'injecte si facilement par la cavité même.

Mais la position, que je pourrais appeler anormale, de cet orifice, s'il avait appartenu au sac de Bojanus, et ce que j'avais démontré dans le Dentale, me conduisirent à répéter et à varier les injections.

Un tout petit procédé rend les plus grands services pour reconnaître les orifices difficiles à voir; je conseille aux naturalistes de l'employer. Il consiste à pousser dans tous les sens sur la surface du corps d'un animal de l'eau tenant en suspension du bleu d'azur, et mieux du bleu de Prusse, sans que la canule de la seringue touche les tissus. La matière colorante s'introduit toujours un peu dans les anfractuosités, et finit par faire reconnaître, en lui donnant l'apparence d'un point noir, un orifice, qu'il est absolument impossible de voir auparavant. On ne peut supposer que des ruptures de tissus aient eu lieu ainsi sous la pression seule du jet de liquide. En employant ce procédé, d'abord l'orifice se trouve facilement mis à découvert, et ensuite il arrive très souvent que l'injection de l'oreillette et du vaisseau branchial a lieu. Dans ce cas, peut-on dire qu'il y a une erreur, conséquence de la déchirure des tissus? Évidemment non.

Si les tissus eussent été intéressés, comment s'expliquer que le résultat fût toujours le même en variant la matière à injection ?

L'air, par exemple, pénètre dans les mêmes endroits, quand on

(1) Voy. *Histoire de l'anatomie et du développement du Dentale* (*circulation*) (*Ann des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. VII).

le pousse tout doucement, et quand le bec d'une canule un peu grosse est appliqué de manière à toucher à peine sur la région de l'orifice.

Les autres substances, graisse, huile, etc., toutes en suivant le même trajet, produisaient le même résultat, et cela non-seulement sur le Pleurobranche orangé, mais encore sur le Pleurobranche de Meckel, sur le Pleurobranche ocellé.

Ce premier résultat se trouve d'ailleurs confirmé par l'observation anatomique, démontrant directement le canal par où la matière peut arriver de l'orifice à l'oreillette.

On doit peut-être se demander, quand on remplit directement l'oreillette, pourquoi l'injection ne s'échappe pas des conduits par l'orifice? Même chose arrive pour le Dentale, où il faut, quand l'appareil circulatoire est rempli, tirer des deux côtés des petits orifices en boutonnière pour les faire entre-bâiller, et alors la matière s'échappe; on admettra, sans doute, quelque disposition valvulaire s'opposant au passage du liquide.

D'ailleurs quand on ouvre le vaisseau branchial par son côté dorsal, on voit que l'air et les liquides poussés par l'orifice externe s'échappent tout près de l'oreillette au fond du canal. On peut aussi s'assurer de la direction oblique du petit conduit (1) arrivant de l'orifice externe, et apportant les matières injectées, disposition qui s'oppose à la sortie du liquide allant du dedans au dehors.

On voit surtout dans la grande espèce, dans le *Pleurobranchus Meckelii* ou *testudinarius* (2), le repli membraneux qui recouvre l'entrée du petit canal, et qui se trouve évidemment abaissé par le courant sanguin arrivant de la branchie.

Ce repli joue un rôle analogue à celui que remplit la muqueuse de la vessie urinaire des animaux supérieurs, qui empêche le reflux de l'urine dans les uretères.

Cette communication du vaisseau sanguin avec l'extérieur mérite toute l'attention des physiologistes; elle tend à se généraliser

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 9, fig. 2 (q, a, q'). Ouverture de la veine branchiale pour montrer l'arrivée dans son intérieur sur un repli du petit canal arrivant de l'orifice extérieur q.

(2) *Malacologie méditerranéenne* (Cantraine).

beaucoup plus qu'on ne l'avait supposé tout d'abord ; et ceux-là même qui étaient incrédules au point de vue de son existence, l'admettent aujourd'hui presque comme un fait général.

Bien des choses se trouvent expliquées par cette disposition, qui n'avait pas encore été observée sur les animaux relativement supérieurs, comme les Gastéropodes. Sans contredit, pour quelques groupes, on avait indiqué le passage probable de l'eau dans le sang ; mais il me paraît que je puis réclamer la priorité en ce qui touche la découverte des vaisseaux s'ouvrant directement au dehors sans aucun intermédiaire, et surtout en ce qui est de leur existence dans les *Gastéropodes*.

Il y a dans cette question un grand intérêt, car c'est bien fait pour étonner que de voir un animal rejetant au dehors une partie de son sang pour le remplacer ensuite, sans doute, par de l'eau.

Quand on étudie exclusivement les animaux supérieurs, on considère le sang comme un liquide précieux, principe de toute vie, blastème où tous les matériaux utiles et nécessaires sont versés par la digestion, et où sont aussi puisés tous les éléments constitutifs ou restaurateurs de l'organisme ; cette idée, qui est juste aussi pour les animaux inférieurs, embarrasse quand on voit cette possibilité de se débarrasser d'une partie du liquide préparé par l'économie elle-même pour la continuation de la vie.

Or il est pourtant évident que les Mollusques rejettent une partie du liquide dont sont imprégnés leurs tissus. Il suffit d'observer un Mollusque dans l'eau, de le tracasser, ou même de le retirer du milieu où il vit, pour le voir changer de volume, se contracter, et laisser écouler une grande quantité de liquide.

Ceci a frappé tous les observateurs qui se sont occupés des Mollusques : aussi Delle Chiaje a-t-il été conduit à décrire un appareil spécial qu'il a nommé *aquifère*, appareil destiné à porter l'eau dans tout le corps des Mollusques, comme les trachées portent l'air dans celui des Insectes. M. Milne Edwards a parfaitement démontré que le prétendu appareil de vaisseaux particuliers n'était autre chose que les veines et les lacunes ; mais cependant il y avait quelque chose de vrai dans l'idée de Delle Chiaje. Le fait était en partie juste, seulement les canaux spéciaux n'existaient pas.

Préoccupés de ces changements de volume, tous les auteurs, à peu près, ont cherché à s'en rendre raison, et sont arrivés à des opinions diverses.

Les uns ont pensé, et cela est vrai dans quelques cas, que les contractions vives faisaient rompre les parois du corps, et la sortie du liquide est devenue pour eux le résultat d'une lésion, d'un accident. Ces orifices artificiels, dont il est facile de voir sourdre ou même jaillir le liquide, ont été pris et indiqués, à tort, comme étant naturels par d'autres.

Quant au passage de l'eau dans le sang, M. Van Beneden l'annonce catégoriquement; mais qu'on le remarque bien, on ne fixe pas le point par où ce passage a lieu. Cependant MM. Leydig, Leuckart et Gegenbauer, ont indiqué sur la Paludine, les Ptéropodes et les Hétéropodes, le même fait, en admettant comme intermédiaire le sac de Bojanus. Enfin M. Karl Langer, en s'occupant avec un soin tout particulier de la circulation de l'Anodonte, a trouvé des canaux spéciaux qui, du péricarde, conduisent dans le système veineux, et comme le péricarde lui-même est en communication directe avec le sac de Bojanus, il s'ensuit que, par cette série d'intermédiaires, le sang peut s'échapper au dehors.

Dans les étés de 1854 et 1855, en faisant l'anatomie du Dentale, j'avais moi-même trouvé une communication extérieure directe.

Voici encore aujourd'hui un autre fait qui vient s'ajouter aux autres, et montrer que l'opinion qui admet des orifices distincts (mais bien démontrés) est vraie.

On peut comprendre maintenant que les changements de volume aient lieu avec la facilité que chacun a pu remarquer; il suffit à l'animal de rejeter au dehors une partie du liquide que renferment ses tissus; dès lors, il peut se contracter, et sa taille diminue en proportion directe de la quantité de liquide rejeté.

Mais ces opinions, ou mieux ces interprétations des faits qu'on touchait du doigt, qu'on ne pouvait nier, sont-elles des preuves que l'on avait vu et connu les véritables orifices spéciaux et bien distincts? Non, sans aucun doute; et parce qu'on aura ainsi jugé qu'il devait s'échapper du liquide, on n'a eu nullement con-

naissance du fait très important, pour la découverte duquel, je l'avoue, je revendique une certaine part.

Qu'on lise mon travail sur le Dentale, et l'on y verra que c'est à mon corps défendant que j'arrive à admettre cette communication avec l'extérieur ; cette communication qui a choqué tant au premier abord les idées habituellement reçues par la connaissance peut-être trop absolue de la physiologie des animaux supérieurs. Et il faut bien le dire, j'eus de la peine à faire admettre ce que je voyais dans le Dentale, et ce que les injections rendaient indubitable. Je montrais les préparations, et l'on trouvait cela si étrange, que l'on m'engageait à revoir encore avant de publier.

Tout porte à croire aujourd'hui que ce fait se généralisera, et que, dans tous les Mollusques, on verra cette communication avec l'extérieur; mais avant de généraliser aussi facilement qu'on le fait souvent, quand des faits isolés deviennent évidents, qu'on montre les orifices, je parle des vrais orifices et non des déchirures, et alors les choses, encore douteuses pour beaucoup, seront définitivement acquises à la science.

Il faut remarquer enfin que cette particularité importante fait entrer dans une voie nouvelle l'histoire de la circulation des Mollusques; l'importance du fait acquis, qui concilie en les expliquant, les différentes manières de voir, n'échappera à personne. On y trouvera, n'en doutons pas, la clef de bien des aperçus nouveaux relatifs à cette partie de l'organisation et de la physiologie.

Mais peut-on déterminer, *à priori*, la position de l'ouverture de l'appareil de la circulation à l'extérieur?

Sans aucun doute, la position de cet orifice dans le Dentale et le Pleurobranche est identique, relativement au moins à quelques organes.

Dans le Dentale, la branchie est rudimentaire, et placée dans l'épaisseur du manteau. Un canal médian verse de chaque côté du corps le sang du manteau, conjointement avec celui qui vient de l'organe de la respiration, dans deux vaisseaux symétriques qui se rendent à un sinus central présentant des mouvements oscillatoires, et qu'on peut considérer comme un cœur rudimentaire.

C'est sur le trajet de ces derniers vaisseaux que l'on trouve les orifices, par conséquent entre ce qui représente le centre de la circulation et l'appareil de la respiration, ou, en un mot, sur le vaisseau qui reçoit à la fois le sang du manteau et de la branchie.

Relativement au Pleurobranche, le Dentale occupe une position, sans aucun doute, inférieure dans la série; mais c'est cependant absolument dans le même point que l'on trouve chez l'un et chez l'autre l'orifice extérieur, il est en effet entre l'organe de la respiration et le centre de l'appareil circulatoire, dans le point où se réunissent le vaisseau apportant du sang veineux et celui qui ramène le sang de la branchie artériel.

Cette analogie devait faire espérer de rencontrer le même orifice dans quelques autres exemples, et cependant je n'ai pas à citer d'autres faits absolument positifs. Dans deux genres très différents, soit entre eux, soit du Pleurobranche, j'ai observé des faits analogues ; mais je préfère en faire l'objet d'une publication spéciale, désireux d'ailleurs que je suis de vérifier de nouveau l'exactitude des choses.

Si l'on ne prenait pour point de départ que les exemples qui viennent d'être cités, ce serait donc avant le cœur que se trouverait l'orifice ; mais avec un aussi petit nombre de faits, gardons-nous de généraliser, et contentons-nous du rapport spécial et particulier dans l'espèce.

§ IV.

Des organes de sécrétions spéciales. — Corps de Bojanus.

C'est surtout du sac de Bojanus qu'il doit être question ici, les glandes diverses ayant été ou devant être décrites avec chaque appareil auquel elles se rapportent ; enfin, la description des cryptes cutanés trouvant mieux sa place quand il sera question des téguments.

Habituellement, le *sac de Bojanus* est appréciable à l'extérieur. On peut le voir, en fendant la cavité du manteau (Pourpres diverses, Rochers, Toupies, Buccins, Tritons, etc., etc., Aplysies,

Bullées). Mais ici c'est en vain qu'on tourne et retourne le Pleurobranche, on ne voit rien. C'est donc dans la masse viscérale, et profondément qu'il faut aller chercher.

En examinant attentivement les viscères, on voit bien qu'en avant d'eux il y a une couche glandulaire grisâtre qui les recouvre et les continue à droite. En déchirant les enveloppes de cette masse viscérale, on remarque aussi que, dans le point correspondant à cette couche, on tombe dans une cavité assez vaste, d'où s'échappe un liquide charriant des particules, débris évidents d'un tissu.

L'examen microscopique de ces débris conduit tout de suite à y reconnaître les éléments particuliers au corps de Bojanus. La cavité, la teinte, les éléments, tout guide pour arriver à fixer son opinion.

C'est encore ici un de ces exemples où l'utilité des observations microscopiques est évidente.

Reste à connaître l'ouverture qui, dans la plupart des autres Mollusques, est si facile à trouver et à voir après la seule fente du manteau.

Or, dans les Bulles, les Bullées, les Aplysies et les Doris même, qui sont bien plus voisines des Pleurobranches que les autres Gastéropodes conchyfères, l'ouverture du sac de Bojanus est placée sous la branchie. C'est donc dans les replis, placés sous l'organe respiratoire, qu'il est naturel de diriger ses recherches, et, en employant le moyen indiqué plus haut, l'injection d'une eau fortement bleuie, on trouve un orifice naturel placé tout à fait en avant sous le vaisseau afférent au cœur, sous la veine branchiale (1).

Quel est cet orifice? La réponse est à la fois facile et importante; il conduit la matière injectée dans la cavité (2) où l'on trouve les éléments caractéristiques du corps de Bojanus.

La connaissance de cette ouverture a la plus grande importance. Car on aurait peut-être, sans elle, pu croire à une erreur relativement à l'orifice extérieur de la circulation.

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 10, fig. 2 (*j*). La branchie a été rejetée à gauche pour laisser voir l'orifice.

(2) *Ibid.* La figure 1 a pour but de montrer le sac ouvert.

Ainsi donc, pas de doute possible. Le corps de Bojanus s'ouvre sous la branchie, et son orifice distinct, placé dans la position qu'il occupe le plus habituellement, ne peut être pris pour rien autre chose ; seulement, comme il est placé profondément dans le fond d'un petit cul-de-sac, il est assez difficile à voir. Sur un animal vivant, on ne peut, dans aucun cas, l'apercevoir.

La cavité de la glande est considérable (1) et entoure, en avant et à droite, près de la moitié de la masse viscérale. Elle s'avance même un peu au-dessus, mais sans s'étendre beaucoup. En avant, plutôt à droite que sur le milieu, on trouve comme un pont tendu entre la partie antérieure du corps et la masse viscérale. Les canaux, venant de la glande génitale, sont contenus dans cette espèce de bride, que revêt de tous côtés le tissu glandulaire.

La cavité se prolonge en infundibulum (2) en avant et à droite, et l'on acquiert facilement la certitude que le sommet de cet infundibulum se dirige directement vers l'angle antérieur d'insertion de la branchie, vers le point où l'on a vu que se trouvait l'orifice extérieur.

Cette position du sac de Bojanus est fort différente, au premier abord, de celle qu'on trouve dans la plupart des autres Mollusques. Au point de vue de la morphologie, il y a là un sujet d'observation intéressant dont il sera utile de déduire plus tard des conséquences.

La structure des parois grisâtres de cette poche est fort simple. Il faut remarquer que le tissu est des plus délicats, et que, par le moindre attouchement, on le voit se désagréger. Cette condition, ajoutée à cette autre, mort et relâchement, qui doit exister pour que les injections puissent réussir, fait qu'il ne m'a pas été possible d'arriver à injecter les réseaux capillaires qui entrent dans sa composition, et que l'on observe si bien dans les autres espèces.

Les débris de son tissu paraissent exclusivement formés par de

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 10, fig. 1 (J, *j*, *j*).
(2) *Ibid.* (*j'*).

grosses cellules, tellement peu serrées et unies, qu'elles restent sphériques (1).

Les parois de ces cellules sont minces et très transparentes. Leur contenu est un liquide renfermant peu de granulations isolées, baignant un gros noyau ou mieux un amas de matière fort irrégulière, jaune-verdâtre, plus brune au centre. C'est de la couleur vue par la lumière transmise au microscope dont il est question, car à la lumière réfléchie, la glande paraît d'un gris brunâtre. Du reste, cette teinte est variable avec les individus et probablement aussi avec leur état.

Au centre de cet amas de matière colorante, il semble y avoir un point plus obscur qui probablement est le noyau primitif.

On trouve aussi des cellules à double contour, comme dans la plupart des exemples que j'ai examinés ou cités. On croirait voir, entourant le noyau, une cellule plus petite, dont le contenu transparent réfracte la lumière un peu différemment de la cellule la plus extérieure. Dans les Acéphales, on rencontre cela presque constamment ; est-ce une production de cellule simple endogène ? Cela est possible.

La plus grande analogie de forme, d'apparence et même de couleur rapproche ces cellules de celles que l'on trouve dans le corps de Bojanus des autres Mollusques.

Il ne peut y avoir de doute relativement à la nature de ce sac ; l'on doit ici, comme dans les autres animaux, le considérer comme un *organe dépurateur* et en particulier comme un *rein*.

A l'appui de cette opinion se présente une observation intéressante. En examinant les débris du corps du *P. testudinarius* que je trouvai sur la plage d'Agde, je crus un moment que les tissus étaient remplis de grains de sable, tant les viscères craquaient sous mes mains et mes pinces. Mais en les observant avec attention, il devint facile de se convaincre de l'existence d'une multitude de petits corpuscules globulaires dans l'épaisseur des parois d'une cavité que tout me faisait reconnaître comme étant le sac de Bojanus. En examinant à un très faible grossissement ces

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 10, fig. 3.

grains (1) isolés ou réunis en masse conglomérée, il devint évident qu'ils n'étaient autres que des concrétions sphéroïdales, tantôt libres, tantôt soudées (2). En les brisant et augmentant le grossissement, on les voyait comme fibreuses, à partir d'un centre (3).

Il était clair dès lors que ces granulations n'étaient point des grains de sable, et étaient des concrétions calculeuses de la même nature que celles que l'on trouve chez tant d'autres Mollusques, chez les Acéphales et, en particulier, chez la Pine marine (4). L'anatomie faite avec le plus grand soin, montrait, du reste, ces concrétions dans les tissus mêmes, et j'observerai en passant que, dans cette espèce, les injections seraient faciles en raison de l'épaisseur et de la résistance plus grande des parois du sac de Bojanus.

Une analyse chimique était intéressante à faire sur ces concrétions. Dans un premier essai, en dissolvant dans l'acide azotique concentré et pur des laboratoires, quelques-unes d'elles, il y eut, avec l'aide de la chaleur, effervescence et dépôt après volatilisation d'une substance jaunâtre. Les vapeurs d'ammoniaque développèrent sur ce résidu immédiatement une fort belle couleur rouge. Or, c'est bien là la réaction caractéristique de l'*acide urique*.

Quoique cette petite manipulation chimique ne soit pas difficile et que l'erreur paraisse impossible, néanmoins j'ai désiré avoir le contrôle d'une main habituée et habile : l'un des préparateurs de la Faculté des sciences de Lille, M. Tinel, à qui je demandais si ce que je lui présentais était de l'acide urique, répétant la même expérience, arriva au même résultat, et me confirma ainsi que j'avais bien certainement affaire à de l'acide urique.

Si l'urine dans les animaux inférieurs est, comme dans les animaux supérieurs, chargée plus ou moins d'acide urique; il est naturel de conclure que l'organe, qui renferme des calculs de cet acide, est bien l'organe urinaire ou le rein.

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 10, fig. 4 (*p*). Grandeur naturelle.

(2) *Ibid.*, (*q*).

(3) *Ibid.*, (*r*.

(4) Voy. *Ann. des sc. nat*, Zool., t. VI, 4e série, le travail sur l'organe de Bojanus dans les Acéphales lamellibranches.

Ainsi, en résumé, l'état calculeux du Pleurobranche de Meckel ou *P. testudinarius* nous fournit une preuve à l'appui de l'opinion qui semble aujourd'hui prévaloir, et qui déjà avait reçu par les expériences de mon excellent et très habile ami M. Riche, ainsi que cela a été relaté dans mon travail sur cet objet (1), une première démonstration. Plus tard, M. Schlosberger a trouvé les mêmes choses, avec peut-être moins de détail, et à ce sujet, je ferai observer que les Allemands qui nous reprochent tant de ne pas connaître leurs travaux, pèchent, eux aussi quelquefois, par le côté faible qu'ils nous reconnaissent. M. Schlosberger ne semble pas avoir eu connaissance des analyses de M. Riche, ni de mon travail.

Organes de la conservation de l'espèce.

Le Pleurobranche orangé est hermaphrodite. La description des organes mâles et des organes femelles se trouve par cela même moins distincte que dans les cas où les sexes sont portés par des individus séparés.

Nous étudierons d'abord la glande génitale à la fois mâle et femelle, ensuite les annexes, enfin les organes de la copulation, l'accouplement et la ponte.

§ I.

Glande génitale.

On peut assez facilement reconnaître la glande génitale du Pleurobranche, comme du reste dans la plupart des Gastéropodes. Sa couleur jaune, un peu bistrée, tranche si vivement sur la couleur brune ou noirâtre du foie, qu'il n'y a pas un seul instant de doute; dès que l'on a découvert la masse viscérale, on la voit à droite formant la moitié pour sa part du volume des viscères (2).

(1) *Loc. cit.*, *Ann. des sc. nat.* (*Mémoire sur l'organe de Bojanus des Acéphales lamellibranches*), 4e série, t. IV.

(2) Voy. *Ann. des sc. nat.*, t. XI, pl. 10, fig. 1 (M).

Pour juger exactement de ses rapports, qu'on se la représente dans son ensemble avec la forme d'un croissant répondant par sa concavité au foie avec lequel ses lobules s'entremêlent, et par sa convexité au sac de Bojanus qui la recouvre (1), à l'anse intestinale qui l'entoure. Que l'on rapproche la figure où le tube digestif est représenté isolé (2), et celle où est la glande génitale seule (3), on pourra voir quelle position relative devaient occuper les deux parties. Cette position a été conservée dans une autre figure d'ensemble, où le sac de Bojanus ouvert occupe la plus grande partie du dessin (4).

Du reste, si l'on prend le Pleurobranche avant ou pendant la ponte ; si on le prend surtout quand la période de la reproduction est passée ou non encore commencée, la glande génitale offre de grandes différences de volume tenant à l'état de repos ou d'activité physiologique.

En dirigeant un jet d'eau délié sur la glande génitale, débarrassée des tissus environnants, on remarque qu'elle est formée de petits grains rapprochés en petites masses, ou lobules. Quand elle est gonflée par les produits de sa sécrétion, tous les *grains* ou *acini* se touchent, se compriment, et ce n'est qu'après en avoir crevé quelques-uns que le filet d'eau les déplace, les isole, et fait distinguer ceux restés intacts.

Les lobules sont séparés entre eux par de petites lignes ou espaces vides ; mais cependant ils se rapprochent plus les uns des autres, et forment ce qu'on pourrait appeler des lobes ; mais à ces distinctions n'attachons d'autre importance, si ce n'est que les lobules correspondent aux ramuscules du canal excréteur, dans lesquels ils versent leurs produits, et les lobes aux principales branches du même canal recevant les ramuscules secondaires.

a. — Le *canal excréteur* est facile à trouver, surtout sur les individus en plein état de reproduction. En enlevant le corps de

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 10, fig. 1.
(2) *Ibid.*, pl. 6, fig. 1.
(3) *Ibid.*, pl. 10, fig. 5.
(4) *Ibid.*, fig. 1.

Bojanus, dont les parois sont si transparentes et délicates, en cherchant à isoler la glande génitale, on aperçoit bientôt un tube blanc, d'un blanc très beau, comme un peu nacré, qui part du milieu de la masse jaunâtre génitale, et se dirige en serpentant vers l'extrémité antérieure du corps (1).

Ses flexuosités sont nombreuses et grandes.

En le suivant de la partie libre moyenne vers la glande, on le voit diminuer de volume, et devenir extrêmement grêle; parvenu à peu près au centre de la glande, il se divise, et se ramifie en conduits secondaires très déliés qui pénètrent dans le parenchyme, et qu'il est difficile de suivre bien loin par les dissections.

C'est bien le canal excréteur, car en l'ouvrant et portant son contenu sous le microscope, on trouve des œufs et des spermatozoïdes.

L'une des flexuosités ou circonvolutions qu'il décrit est à peu près constante; elle est très voisine de la glande, et correspond à la partie la plus dilatée (2); au delà de cette courbe, le conduit est grêle et tortueux; mais ses inflexions n'ont pas autant d'étendue, il s'en faut beaucoup.

Le canal passe en se dirigeant à droite et en avant dans cette espèce de pont que l'on a vu en ouvrant le corps de Bojanus (3), en arrière et en dedans de l'infundibulum, au fond duquel est l'orifice externe du sac.

b. — La *structure* de la glande génitale est analogue à celle que l'on rencontre dans la plupart des Gastéropodes qui sont hermaphrodites.

Mélange des éléments des deux organes mâle et femelle, voilà le caractère général; mais ce mélange ne porte pas seulement sur les lobes, lobules, grains ou *acini*, qui seraient les uns mâles, les autres femelles. Les glandes sont confondues au plus haut degré. Les éléments d'un sexe sont produits à côté de ceux d'un

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 10, fig. 5 (*m*).

(2) *Ibid.* La disposition la plus habituelle au conduit (*n*) a été reproduite avec le gonflement et la courbure.

(3) *Ibid.*, fig. 1.

autre. C'est dans le même grain que se développent les œufs et le sperme; aussi est-ce l'hermaphrodisme le plus complet qu'il soit possible de trouver.

En portant une parcelle du tissu, déchiré en tout sens, sous le microscope, on rencontre le plus souvent quelques culs-de-sac ou grains glandulaires offrant des détails de structure tels, que l'on peut se faire une idée exacte de la structure générale.

Chaque élément sexuel se développe absolument comme si tout le cul-de-sac était mâle ou femelle, et la partie productrice de l'œuf ou bien du spermatozoïde ne diffère en rien de ce qu'elle serait dans un cul-de-sac non hermaphrodite et composé en entier par le parenchyme du testicule ou de l'ovaire.

Sans entrer dans des discussions relatives à la structure comparée de ces glandes, passons successivement en revue la composition de la partie femelle et de la partie mâle, et voyons comment se développent leurs éléments : œuf et spermatozoïde.

Les *culs-de-sac sécréteurs* ou *acini* de la glande génitale représentent assez régulièrement une portion de sphère dont un segment enlevé correspond à une ouverture à laquelle s'attache le canal excréteur. C'est cette petite ampoule qui est tapissée par le parenchyme glandulaire producteur des éléments.

Ce parenchyme est cellulaire, mais l'apparence comme la nature intime des cellules diffèrent pour les deux sexes.

Dans la *partie femelle* où se développe l'*œuf*, les cellules renferment plus de matière granuleuse jaunâtre; elles sont aussi plus grandes. C'est dans l'intérieur de chacune d'elles que se forment les œufs, à des époques un peu différentes. La rupture de ces cellules, devenues vésicules quand l'œuf est mûr, permet à celui-ci de tomber dans la cavité du cul-de-sac. Dans les préparations bien réussies, on trouve sur les parois des *acini* déchirés des œufs à tous les degrés de développement. Les uns sont encore dans les cellules à peine saillantes, mais parfaitement reconnaissables à leur tache germinative, à leur vésicule transparente et à un jaune ou vitellus encore rudimentaire; les autres, au contraire, font saillie ou her-

nie, et présentent, quoique encore entourés par la vésicule qui les a produits, tous les caractères de l'œuf arrivé à maturité.

Du reste, pour ce qui concerne la partie femelle du parenchyme, tout ce que, en d'autres travaux, j'ai indiqué, relativement au développement de l'œuf, chez le Dentale et les Acéphales lamellibranches, je l'admets ici complétement (1).

La plus grande partie du pourtour de l'ampoule du cul-de-sac se trouve occupée par le parenchyme femelle, qui parfois est tellement développé au moment de la ponte, que la cavité est obstruée, non pas encore par les produits, mais par le même parenchyme tuméfié et bosselé.

La partie mâle tapisse les espaces de la surface du cul-de-sac où ne se trouvent pas les éléments de l'ovaire. Son épaisseur est moins considérable ; cela tient à ce que ses produits sont loin d'atteindre les proportions de l'œuf.

Les cellules spermatogènes sont facilement reconnaissables, elles ont toujours les mêmes caractères, transparence très légère, couleur teinte neutre (2) et multiplication constante par la voie endogène ; ce dernier caractère fait trouver presque toujours dans le champ du microscope, à côté du spermatozoïde, des cellules mères renfermant deux, trois ou quatre cellules filles plus petites (3).

Le *spermatozoïde* est dans le Pleurobranche orangé très semblable à celui que l'on rencontre le plus souvent chez les Gasté-

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*; Zool., 4e série, *Histoire de l'organisation et du développement du Dentale*. Si je renvoie aux travaux que j'ai publiés, ce n'est point en vue d'un amour-propre personnel ; mais je crois qu'il est utile pour la bibliographie que l'opinion d'un même homme se trouve caractérisée et non déguisée. En disant qu'une opinion émise antérieurement est semblable à celle que l'on a eue dans un moment postérieur, c'est réunir en une sorte de faisceau tous les faits que l'on apporte à l'appui de sa manière de voir.

(2) Pour donner l'idée de ce caractère, la description est assez difficile, et probablement ces mots couleur d'une teinte neutre paraissent exagérés ; mais quand on dessine ces cellules, qu'on passe sur le papier un pinceau à peine imbibé de la couleur et l'on rendra très exactement l'apparence des cellules spermatiques.

(3) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 10, fig. 8.

ropodes; fort long; sa queue n'est pas droite, elle est très finement onduleuse, et sa tête est représentée par un petit développement terminal dépassé par un très court filament comme une pointe (1), elle est fort petite relativement à la largeur totale, un peu plus obscure que le reste, sans doute parce qu'elle réfracte assez fortement la lumière; enfin elle est un peu courbée sur le côté.

Les Spermatozoïdes sont toujours disposés en paquets avant d'être libres, leurs têtes sont rapprochées et unies, tandis que leurs queues oscillent ou vibrent (2). Mais on trouve de ces paquets évidemment non encore arrivés à maturité complète, qui ont aussi toutes leurs têtes réunies, et dont les queues portent chacune un globule tout à fait analogue à l'une des cellules filles formant le parenchyme (3).

On sait que dans la théorie du développement des Spermatozoïdes, chaque filament se développe dans l'une des cellules filles, qu'ensuite sa queue s'échappe et devient libre, et que très souvent on rencontre des débris de la cellule sur les côtes des filaments. Dans le cas cité, les filaments ne sont pas encore complétement libres; là aussi leur longueur paraît être moins grande. Ce sont sans doute les débris des cellules non résorbées qui paraissent à l'opposé du point où les têtes sont toutes réunies. On peut trouver ainsi des paquets de Spermatozoïdes avec des longueurs différentes, et alors moins considérable est la longueur, plus sphérique et développée est la cellule productrice qu'ils portent encore.

Comment expliquer cependant dans cette théorie des apparences que l'on rencontre fréquemment; comment par exemple se rendre compte de ces renflements fusiformes simples ou doubles, de grandeurs très différentes, que l'on rencontre sur la longueur d'un même Spermatozoïde? Il semble que c'est une substance plastique qui s'est allongée en restant accolée au filament spermatique. Il est, en effet, assez difficile de démontrer autour des cor-

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 10, fig. 5 (*r*). Ne pas prendre pour tête la petite masse qui est à l'extrémité de ce filament spermatique et qui la cache.

(2) *Ibid.*, (*q*).

(3) *Ibid.*, fig. 10.

pusculés, restant ainsi adhérents, une membrane enveloppante; toutefois je présente les faits que fournit l'observation, sans m'élever d'une manière absolue et catégorique contre une manière de voir qui semble admise aujourd'hui généralement.

Les produits des deux parties distinctes de la glande tombent dans le cul-de-sac sécréteur, et par les ramifications des conduits qui font suite à ces cavités arrivent dans le canal excréteur. Donc les œufs et le sperme suivent la même voie pour arriver au dehors, et la question qui se présente bien naturellement est celle-ci : Ces deux éléments opposés agissent-ils les uns sur les autres, dès qu'ils se trouvent en contact? La fécondation, en un mot, s'opère-t-elle, sans qu'il soit nécessaire du concours d'un autre individu?

Il suffit de faire remarquer que l'accouplement a lieu, ce qui conduit à supposer *à priori* la nécessité de l'intervention de deux individus. Toutefois, il faudrait des expériences précises pour décider si un seul individu peut se suffire à lui-même; or, ces expériences sont, comme on va le voir, extrêmement difficiles à faire, si même elles sont possibles, en raison même des conditions que présentent les annexes des organes génitaux.

Le sperme et les œufs cheminent dans le canal excréteur, probablement par l'action d'un mouvement péristaltique dont il est doué, mais à coup sûr aussi par l'influence des cils vibratils vifs et puissants, qui tapissent ses parois. Ils arrivent tout près des annexes et là, très vraisemblablement, ils se séparent pour suivre des voies différentes.

§ II.

Annexes de la reproduction.

Toutes les parties qui se trouvent après la division du canal excréteur sont comprises sous cette désignation.

Elles sont femelles et mâles, et forment un paquet assez volumineux, que l'on trouve à droite de l'œsophage, en dessous du péricarde, et en avant de la masse viscérale, composée du foie, des glandes salivaires, de l'ovaire et du sac de Bojanus.

Glande annexe mâle. Elle est placée sur le milieu de la longueur du canal qui naît du conduit arrivant de la glande génitale et allant à la verge (1). Cette glande est d'un rose assez vif et se trouve sur le plan le plus antérieur et inférieur du paquet général des annexes.

Il est difficile de suivre au milieu de sa masse parenchymateuse le canal qui porte le sperme, on le voit à son arrivée, on le retrouve à sa sortie ; après avoir traversé cette masse glandulaire, il est très flexueux et se continue comme un ressort contourné en élastique au centre de la verge.

Tout doit faire supposer que ce canal charrie le sperme dans l'organe copulateur mâle, et très probablement la glande annexe verse un produit qui s'ajoute au liquide fécondant pour aider ou faciliter son action.

Cette glande se compose de très grosses cellules (2) renfermant de nombreuses granulations ; elle paraît sous la loupe comme très finement granuleuse ; ce doit être aux grosses cellules qui la composent qu'est due cette apparence.

Au milieu des granulations fines et transparentes de ces cellules paraissent les petits points de matière colorante ; du reste, ses éléments se désagrégent avec la plus grande facilité, et leur contenu, qui a assez d'analogie avec celui de la glande annexe femelle, se meut animé qu'il est d'un vif mouvement brownien.

La *glande annexe femelle* est très volumineuse, et sécrète sans aucun doute cette mucosité qui se gonfle, et devient pour ainsi dire résistante dans l'eau en formant un abri aux œufs qu'elle renferme (3).

Quand on suit le canal excréteur de la glande génitale, on voit qu'arrivé au milieu des organes copulateurs et annexes, il semble se partager en deux, que l'une des branches va en avant, c'est le mâle ; que l'autre se porte à droite et en dehors, c'est la femelle.

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série. t. XI, pl. 10, fig. 5 N.
(2) *Ibid.*, fig. 10.
(3) *Ibid.*, fig. 5 L.

Celle-ci s'unit à une masse sphéroïdale, qui présente dans la moitié antérieure de son étendue des tubes pelotonnés comme des circonvolutions intestinales (1), et dans la moitié postérieure une surface lisse ; c'est en avant, et en dehors entre la partie lisse et la partie pelotonnée, que se rend la branche femelle du conduit excréteur génital.

Il est très probable que les cavités de la partie pelotonnée, de la partie lisse et du conduit excréteur, font suite les unes aux autres ; mais il est fort difficile de s'en assurer. Les dissections doivent se faire sous l'eau, le tissu se gonfle, et tout devient bientôt confus.

Quant aux éléments de cette glande annexe, comme dans les parties analogues chez les autres Gastéropodes, ce sont de grosses cellules remplies de granules transparents, ayant la faculté d'absorber l'eau et de se gonfler énormément en une masse mucilagineuse tremblottante.

C'est cette grosse glande annexe qui, dans les animaux conservés dans la glycérine ou dans l'eau faiblement alcoolisée, se gonfle par endosmose au travers des parois du corps ou directement par l'orifice génital, et rompt les tissus par excès de dilatation.

Elle s'ouvre au dehors par un orifice distinct, qu'il ne faut pas confondre avec celui de la copulation.

Les *organes copulateurs* sont multiples et faciles à distinguer ; ils comprennent la partie mâle et la partie femelle.

Lorsque l'animal est au repos, on voit sur le côté droit de son corps en avant de la branchie un orifice à bords saillants et plissés. Il est bien rare, en pressant le corps d'un Pleurobranche au moment de la reproduction, de ne pas faire sortir et s'échapper vers la partie antérieure du côté droit un corps cylindroïde, terminé par une pointe : c'est la *verge* (2).

La longueur de la verge est assez considérable, et dépend du moment où on l'observe ; quand elle est fort allongée, on voit très bien par transparence, au milieu d'elle, le conduit flexueux qui

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 10, fig. 5 (*l*).
(2) *Ibid.*, P. Fig. 7 P. (*n*) est le conduit tortueux.

arrive jusqu'à son extrémité, et se continue jusque dans sa pointe terminale; celle-ci même ne paraît être que le canal renversé au dehors, et devenu par cela même saillant.

Il est difficile de décider, *de visu*, si la pointe de la verge est percée d'un orifice; mais puisque le canal spermatique s'y rend, ce n'est pas trop s'engager, je pense, que de le croire.

A l'époque de la reproduction, les orifices génitaux sont bien plus saillants et faciles à étudier qu'à tout autre moment; aussi peut-on distinguer à la base et en arrière de la verge (1) un petit orifice caché qui conduit dans la poche copulatrice.

A ce propos, qu'on le remarque, les orifices, entourés par une sorte de repli en collerette, semblent être simples; mais il faut pour bien les reconnaître étaler le repli; alors seulement on voit qu'il y a successivement d'avant en arrière la verge (2), l'entrée de la poche copulatrice (3) et l'entrée de la cavité de la glande mucipare (4).

La *poche copulatrice* (5) a la forme d'un cul-de-sac, dirigé transversalement de dehors en dedans.

Ses parois sont assez épaisses et sa longueur médiocre; elle se termine en cul-de-sac, et porte vers son extrémité, sur son côté antérieur, deux poches piriformes, dont le pédoncule est inégalement long.

Dans la *première poche*, on trouve habituellement une matière fortement plastique très brunâtre. En dissolvant le contenu dans l'eau, on voit qu'il est composé de corpuscules fort petits animés du mouvement brownien et de Spermatozoïdes très vivants, et d'autant plus agités, que l'eau a mieux dissous la matière visqueuse.

Dans la *seconde poche*, la plus voisine de l'extrémité et la plus longuement pédonculée, on trouve du sperme blanc filant et cou-

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool, 4e série, t. XI, pl. 10, fig. 9. P, Verge.
(2) *Ibid.*, P.
(3) *Ibid.*, o.
(4) *Ibid.*, o'. Ouverture de la glande L, fig. 5.
(5) *Ibid.*, fig. 5 K.

lant, comme celui qui se trouve dans le canal excréteur de la glande génitale.

On se demande tout naturellement comment le sperme est-il arrivé dans ces poches? Est-ce pendant l'acte de la copulation? Cela est probable, surtout dans la seconde poche (1). On doit même penser que l'extrémité effilée de la verge vient porter ce liquide dans l'orifice du pédoncule. Mais pourquoi deux poches, et d'où vient cette matière plastique dans l'une d'elles? Voilà des questions qu'il est pour le moment assez difficile de résoudre.

§ III.

Accouplement et ponte.

Lorsqu'ils vont s'accoupler, les Pleurobranches se placent ordinairement sous des pierres assez bien établies, pour que la vague ne puisse les faire rouler; ils se rapprochent par leur côté droit, et très probablement l'accouplement est double, les parties mâles de l'un des individus pénètrent dans les parties femelles de l'autre, et réciproquement.

Pendant cet acte, les deux corps sont très rapprochés et pelotonnés en boule; ils m'ont paru en repos, et ne pas exécuter de mouvements.

Les deux individus se séparent promptement et facilement quand on les tracasse, et la verge se raccourcit assez vite.

C'est pendant le mois de juillet et au commencement d'août que, dans le port de Mahon, sur le côté nord exposé au soleil, j'ai rencontré des Pleurobranches le plus souvent en compagnie, et fréquemment accouplés.

La fécondation a-t-elle lieu pendant l'accouplement? Ou bien le sperme, déposé dans les poches copulatrices, est-il versé au moment de la sortie des œufs, et de leur passage dans cette annexe femelle qui les entoure de mucosité? A toutes ces questions, il n'est possible de répondre qu'hypothétiquement. Mais très probable-

(1) Voy. *Ann. des sc. nat*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 10, fig. 3 (*k'*).

ment si le même animal ne peut se suffire, le sperme, déposé dans les poches copulatrices, doit féconder les œufs à mesure qu'ils sortent. Très probablement aussi, un accouplement doit suffire à plusieurs pontes et plusieurs fécondations.

On comprend maintenant combien il est difficile de faire des expériences sur la question de savoir s'il est nécessaire d'un accouplement pour qu'un individu se reproduise, puisque, dans l'une de ses poches copulatrices, il peut longtemps séjourner du sperme capable encore sans aucun doute de féconder.

La *ponte* s'accomplit bientôt après l'accouplement, et ne se fait probablement pas en une seule fois ; il doit y avoir plusieurs pontes successives.

Le même individu dépose certainement plusieurs rubans d'œufs.

Le Pleurobranche pond à peu près comme les Doris ; il colle à une pierre peu éloignée de la surface de l'eau le commencement d'un ruban ; il tourne, en décrivant une spirale, autour de ce premier point, peu à peu enroule ainsi une bande mucilagineuse verticale, et disposée à peu près comme un ressort de montre. Quand la ponte est finie, il l'abandonne ; l'eau le gonfle à mesure qu'il sort, et les œufs se trouvent enfermés au milieu de son épaisseur. L'adhérence a lieu seulement par le bord en contact avec la pierre, tout le reste est libre (1), et flotte ballotté par les mouvements de l'eau. La hauteur ou largeur de ce ruban peut être de 1 à 1 centimètre 1/2.

C'est surtout dans les parties du rivage du port voisines des cimetières anglais et français que je trouvais en grand nombre ces rubans mucilagineux, dont la teinte jaune-orangé rappelait celle de l'animal qui les avait produits.

Quand on les examine attentivement, on voit que les œufs forment des traînées en chapelet transversales, et par conséquent perpendiculaires à la longueur du ruban ; on doit croire que les œufs sont ainsi disposés en chapelet dans la partie pelotonnée de

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 10, fig. 11.

la glande annexe, et puis entourés dans la partie lisse de la mucosité qui doit se gonfler et les protéger.

Le ruban sort par l'orifice le plus postérieur (1), dont l'étendue transversale, assez grande et oblique, est telle que cette bande en sortant occupe à peu près la position qu'elle aura plus tard.

§ IV.

Circulation artérielle dans les organes de la reproduction.

Il est maintenant facile de faire connaître la distribution assez complexe des artères dans l'appareil génital, on se rappelle que la description en avait été négligée.

On a vu que la glande génitale elle-même reçoit le sang artériel de l'aorte postérieure.

Tout le reste de l'appareil génital est alimenté par le premier tronc de l'aorte antérieure ; ce tronc naît à droite, et se porte en faisant une courbe, d'abord en dehors, puis directement en arrière, vers les organes génitaux ; il arrive sous les téguments à la base de la verge et tout près des orifices, en passant au-dessus de la poche copulatrice (2); là il se divise en une série de branches qui paraissent constantes.

Reprenons : avant d'arriver à la racine de la verge, une artériole très grêle (3) se détache en dehors, se porte en avant et en dessus en décrivant une courbe pour revenir en arrière ; elle est extrêmement déliée, et va se distribuer à peu près à toute l'étendue de la seconde glande salivaire, que l'on a vue former un feutrage au-dessous de tous les organes sur la face supérieure du disque pédieux. Dans la figure qui accompagne ce travail, il s'en faut de beaucoup que toutes les ramifications, extrêmement ténues et délicates, qu'elle fournit, soient représentées ; il faudrait les supposer sur la figure représentant la glande (4).

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 10, fig. 9 (o').
(2) *Ibid.*, pl. 8, fig. 3.
(3) *Ibid.*, r.
(4) *Ibid.*, pl. 7, fig. 1.

La deuxième artériole est celle qui pénètre dans la verge (*artère pénienne*) ; elle se distribue à la manière des artères. Rien de bien particulier à cet égard ; cette branche est externe comme la première (1).

Le troisième tronc est celui qui continuant la direction passe sur le côté postérieur de l'organe à mucosité, et fournit des rameaux à la partie lisse (2). Mais sur son trajet, cette troisième branche fournit encore en dehors une artériole, qu'on peut nommer *vulvaire*, dont les divisions serpentent à la base des plis qui entourent les orifices, et fournissent à ces plis de nombreux ramuscules (3).

L'artère génitale continue sa marche, et gagne le canal excréteur, qu'elle longe presque jusqu'à la glande génitale proprement dite (4) ; mais avant d'arriver là, elle fournit trois vaisseaux principaux.

L'un d'eux, qui sera le quatrième, se distribue à la partie pelotonnée de la glande mucipare femelle (5).

L'autre, le cinquième, se porte sur la grande poche copulatrice, lui fournit des ramuscules, et donne aussi de petites branches aux deux poches piriformes (6).

Enfin le dernier ou sixième va en passant sous la poche copulatrice à la glande annexe mâle (7).

En résumé, on le voit, la circulation artérielle de l'appareil génital est fort complète. On trouve dans la distribution des artères une distinction entre la partie fondamentale et les parties accessoires, puisque l'une reçoit le sang de l'aorte postérieure et l'autre de l'aorte antérieure.

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, zool., 4e série, t. XI, pl. 8, fig. 3 (*t*).
(2) *Ibid.*, (*y*).
(3) *Ibid.*, (*v*).
(4) *Ibid.*, (*z'*).
(5) *Ibid.*, (*x*).
(6) *Ibid.*, (*z*).
(7) *Ibid.*, N.

VI

Organes de la vie de relation.

Ces organes comprennent le *système nerveux de la vie animale*, celui de la *vie végétative*, et les *enveloppes du corps*.

§ I.

Système nerveux de la vie animale.

Le système nerveux dans le Pleurobranche est bien développé, il présente comme dans tous les Mollusques des centres en nombre déterminés assez rapprochés et des parties périphériques.

En ouvrant le corps en arrière et à la base des tentacules, on trouve la trompe et le bulbe lingual, en dessus d'eux les ganglions principaux que leur couleur orangée fait facilement reconnaître. Si l'on enlève avec précaution le tube digestif, on rencontre le collier œsophagien constitué par quatre masses ganglionnaires, deux en haut, symétriquement placées au milieu, et deux latérales, l'une à gauche, l'autre à droite (1). Celles-ci sont un peu moins volumineuses que les supérieures ; elles sont assez voisines de ces premières et très éloignées entre elles. Un cordon nerveux transversal passant sous l'œsophage les unit et complète le collier.

Les deux premiers ganglions sont ceux que l'on désigne habituellement sous les noms de *cérébroïdes* ou *sus-œsophagiens* (2), les autres sont les *ganglions pédieux* (3).

A. Première paire de ganglions. — Ganglions sus-œsophagiens, cérébroïdes, cérébraux.

a.—Ces ganglions sont arrondis en portions de sphères, accolées l'un à l'autre sur la ligne médiane, réguliers en arrière,

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 11 et 12.
(2) *Ibid.*, fig. 1, 2, 3 V.
(3) *Ibid.*, fig. 1, 2, 3 X.

chargés de nombreuses origines de nerfs en avant ; on remarque sur leur bord antérieur un renflement à la base de l'une des origines nerveuses. Ce renflement est, sans contredit, l'analogue très restreint des ganglions cérébraux supplémentaires que l'on trouve dans quelques espèces (1).

La *commissure* qui les unit n'est pas appréciable puisqu'ils sont accolés l'un à l'autre.

Quant aux *connectifs* qui les mettent en rapport avec les autres ganglions, ils sont au nombre de trois paires : deux antérieurs vont aux ganglions du *grand sympathique*, nous les étudierons plus loin ; deux les unissent aux ganglions *pédieux* (2), ils sont très courts, contrairement à ce qui a lieu habituellement, enfin deux autres les unissent aux ganglions *génito-respirateurs* ou *latéraux*. Ceux-ci, difficiles à étudier, seront décrits et indiqués avec soin.

b. — Les *nerfs* qui naissent des ganglions sus-œsophagiens sont fort nombreux, leur distribution extrêmement étendue et leur importance très grande.

Avec les individus il y a des différences pour le nombre et la grandeur de quelques filets secondaires ; mais les principaux nerfs semblent ne pas varier dans leur origine et leur distribution.

En dehors, tout près et en avant du connectif cérébro-pédieux, naît le nerf le plus volumineux, celui qui a aussi le plus d'étendue (3), et qui se distribue de chaque côté au bouclier tégumentaire dorsal.

Après son origine il se porte flexueux en arrière en restant parallèle au bord du bouclier ; il correspond presque au sillon unissant le pied et le disque dorsal, là où l'on a vu les sinus veineux circulaires ; il gagne l'extrémité postérieure du corps en devenant

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, zool., 4e série, t. XI. Voir spécialement les figures 2, 3 et 4 de la pl. 12, où les ganglions sont grossis.

(2) *Ibid.*, (*w*).

(3) *Ibid.*, pl. 11, fig. 1 *x*. On n'a représenté que le nerf de droite afin de placer sur la même figure les nerfs pédieux de gauche ; mais, de ce côté, la même chose se répète.

de plus en plus grêle, épuisé qu'il est par les nombreux ramuscules qu'il donne dans son trajet.

On peut remarquer un rameau secondaire assez constant qui se détache non loin de l'origine de ce nerf, vers le point où sa direction change ; il se distribue à la partie antérieure du bouclier dorsal, celle qui retombe sur les yeux et la base des tentacules.

Les filets destinés au centre du dos de l'animal sont moins nombreux que ceux qui vont au bord du limbe du bouclier. Dans ce dernier point ils se divisent et se subdivisent, puis s'anastomosent (1) et présentent tout à fait l'apparence d'un réseau ; souvent dans les angles d'union anastomotiques, on rencontre de tout petits renflements ganglionnaires très distincts. Cela, du reste, est en rapport avec ce que beaucoup d'autres Mollusques présentent (2).

Ce nerf peut être nommé nerf de la première paire ou *grand nerf cutané dorsal*. Évidemment il préside à la sensibilité de tout le dos, et cette sensibilité est très grande.

De chaque côté, en avant et en arrière, et tout près de lui deux nerfs secondaires qui ne paraissent pas constants pour leur volume surtout, parfois même pour leur existence, naissent encore du ganglion sus-œsophagien (3), et se distribuent aux parties antérieures et latérales du bouclier dorsal ; ils sont d'autant moins ou d'autant plus développés, que les deux premiers rameaux du grand nerf cutané dorsal sont plus ou moins gros. Nommons-les *petits nerfs tégumentaires dorsaux antérieurs*.

Une autre paire naît encore tout près du grand nerf dorsal, à peu près au-dessous du petit nerf antérieur : c'est la paire qui se

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., pl. 11, fig. 1. Ces anastomoses n'ont été représentées qu'en deux points *y y* ; mais elles existent de même tout le tour du bouclier, c'est pour ne pas trop charger le dessin qu'on ne les a pas représentées.

(2) Ce mode de distribution est très évident dans les *Tethys leparina* et *Doris limbata*. Chez ces animaux, cette division est beaucoup plus facile à étudier en raison de l'absence dans les téguments de spicules calcaires.

(3) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, pl. 12, fig. 1 (*f*, *g*).

distribue aux bords du voile sus-labial (1); celle-ci est constante et très importante; elle se rend surtout aux parties latérales du voile. Vers le milieu de sa longueur, avant d'arriver au pli ou enfoncement que présente sur ses côtés le voile sus-labial, on trouve un petit renflement ganglionnaire.

Groupons, comme nous venons de le faire, autour d'une autre paire importante, d'autres nerfs moins volumineux, mais très constants dans leur existence et leur distribution.

En mettant a nu le cerveau, on remarque immédiatement près du point où se touchent les ganglions deux nerfs volumineux qui se portent dans les tentacules (2): c'est la *paire tentaculaire*. Cette paire n'est pas difficile à voir; prenons-la comme point de repère.

Le voile sus-buccal est animé par une seconde paire de nerfs (3); c'est la paire médiane; elle est très grêle, et se distribue à la partie moyenne. On la trouve immédiatement à côté et en dedans de la précédente.

En dehors de la paire tentaculaire et peut-être un peu plus en dessus qu'elle, on trouve une autre paire très grêle aussi, fort courte, conduisant à deux petits globes noirs qui sont les yeux : c'est la *paire ophthalmique;* elle est constante (4).

Sur un plan bien plus inférieur et relativement à la ligne médiane entre les deux paires du lobe sus-buccal, on en trouve une autre qui mérite le nom de *proboscidienne*, car elle distribue ses trois principales ramifications (5) à la trompe, et, qu'on le remarque bien, uniquement à la trompe.

On doit observer la liaison qui existe entre les nerfs de la trompe et la paire externe du voile sus-labial; une anastomose récurrente (6) les unit. Plus tard, dans un travail morphologique, je me

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 11, fig. 2 (*g*), pl. 12, fig. 4 (*q*).

(2) *Ibid.*, pl. 11 et 12, figures diverses (*p*).

(3) *Ibid.*, figures diverses (*r*).

(4) *Ibid.*, figures diverses (*w*).

(5) *Ibid.*, pl. 12, fig. 2, 3 et 4 (*s*, *s*).

(6) *Ibid*, fig. 2, 3 et 4 (*q'*, *q'*).

propose de faire ressortir cette liaison, qui évidemment rapproche la trompe et le voile sus-buccal.

Enfin c'est au-dessous de ce groupe de nerfs, dont la paire tentaculaire est comme le centre, que prend naissance la paire des connectifs cérébro-sympathiques (1).

Revenons sur la distribution du nerf tentaculaire.

A peine a-t-il pénétré à la base du tentacule, qu'il se divise en deux troncs (2) d'inégales grosseur et longueur : l'un, plus gros, suit le dos du tentacule ; c'est celui que l'on voit seul quand on observe le tentacule enroulé (3). Il présente au milieu de son étendue, très souvent, un renflement ganglionnaire, quelquefois deux, mais cela est très variable ; ses branches secondaires sont nombreuses, se portent vers le bord externe.

Le second tronc, plus court, s'anastomose souvent en haut avec le premier, et fournit des branches au bord caché du tentacule, à celui qui devient interne par l'enroulement.

En résumé, le cerveau fournit deux paires aux organes spéciaux, yeux et tentacules ; trois au voile sus-buccal et à la trompe ; une très grande et deux autres très petits au bouclier cutané dorsal ; enfin trois paires de connectifs l'unissent aux centres cérébraux voisins.

Est-il possible de donner un numéro d'ordre à chacune de ces paires? Je ne le pense pas ; car l'ordre qui conviendrait à telle espèce ne conviendrait probablement pas à telle autre. En effet, les nerfs sont développés en proportion de la partie à laquelle ils se distribuent ; or le disque dorsal, très développé ici, peut ne point l'être dans tel autre genre et telle partie qui prend le dessus, offre un nerf très gros qui déplace l'insertion. D'ailleurs, ce n'est pas sur une seule ligne latérale que naissent les nerfs, mais bien au-dessus les uns des autres.

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 12, fig. 2, 3 et 4 (*x*, *x*).
(2) *Ibid.*, fig. 4 (*p*).
(3) *Ibid.*, fig. 2 (*p*).

Résumons donc ainsi les origines de ces nerfs sus-œsophagiens : latéralement se trouvent des paires de connectifs et des paires de nerfs cutanés dorsaux.

Au milieu, en avant et en dessus, les nerfs des sensations spéciales; encore au milieu, mais plus bas que ces derniers, prennent leur origine les nerfs labiaux proboscidiens et les connectifs sympathiques.

On voit, d'après ces détails, que le Pleurobranche est largement partagé au point de vue de la sensibilité, car les nerfs sont fort nombreux dans ses tissus.

B. Deuxième paire de ganglions, ganglions pédieux.

a. — La position de ces ganglions dans le Pleurobranche est différente de ce qu'elle est le plus souvent dans les autres Gastéropodes; en effet, habituellement, ces deux ganglions se touchent presque et leur commissure est extrêmement courte. Dans un grand nombre d'exemples, qu'il serait facile de citer, les ganglions pédieux sont rapprochés, comme on vient de voir unis et soudés les ganglions cérébraux. La conséquence de l'éloignement des ganglions pédieux est leur rapprochement des ganglions cérébraux, et la très grande longueur de la commissure qui les unit (1).

Il ne serait point étonnant que les deux ganglions pédieux, très éloignés l'un de l'autre, et devenus très voisins des ganglions cérébraux, n'eussent par quelques auteurs, dans quelques espèces de Nudibranches, été pris pour des ganglions cérébraux eux-mêmes ou supplémentaires.

b. — Les *otolithes* reposent sur ces ganglions, et forment une petite tache blanche en arrière et en dessus (2).

Leur forme est analogue à celle que présentent la plupart des Gastéropodes. L'examen microscopique fait reconnaître en eux

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 11 et 12.

(2) Voy. *Ibid.*, figures diverses, où l'otolithe a été réservé en blanc sur le ganglion X.

un petit sac (1) transversalement ovale, présentant des débris de membrane sur les côtés, restes évidents du névrilème général du système nerveux qui les entourait (2), et un prolongement que l'on peut croire être le nerf qui les met en communication avec le ganglion.

Je dis on peut croire, car il est fort difficile de faire la dissection de cette poche; aussi l'observe-t-on le plus souvent en enlevant une parcelle du cerveau, et en comprimant un peu.

Les *corpuscules calcaires* sont toujours nombreux, ovoïdes, allongés, assez réguliers, mais moins que dans quelques espèces que j'ai eu l'occasion d'observer.

Les mouvements vibratiles d'un épithélium les tiennent sans doute réunis en une petite masse au centre du sac, comme cela est si évident pour le Dentale, par exemple.

Ils sont allongés et présentent au centre, quand on les observe isolés, une tache en croix comme une fêlure (3). C'est, du reste, ce qui se voit très souvent dans les Acéphales et en particulier dans les Cyclades où cette particularité est très marquée.

Le paroi (4) du sac présente une certaine épaisseur et une teinte particulière, ce qui permet de croire qu'elle est revêtue d'une couche de nature nerveuse.

c.—Chaque ganglion pédieux donne quatre nerfs qui m'ont paru toujours distincts et constants.

Le plus considérable est le postérieur (*grands nerfs pédieux*) qui descend (5) parallèlement à l'axe du pied et fournit des nerfs à droite et à gauche, à partir du ganglion jusqu'à l'extrémité postérieure.

Le pied de presque tous les Gastéropodes présente en avant une sorte de dépression, qui tantôt forme un sillon transversal, c'est ici le cas, ou bien un cul-de-sac; il me paraîtrait nécessaire de

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 11, fig. 6 (*b*).
(2) *Ibid.*, (*a*).
(3) *Ibid.*
(4) *Ibid.*
(5) *Ibid.*, fig. 2 (*i*); fig. 1 (*i*).

porter particulièrement son attention sur cette dépression, ce qui n'a pas été fait jusqu'ici, mais ce n'est que par de nombreuses comparaisons qu'on pourra espérer d'arriver à quelque résultat satisfaisant.

Sur le côté antérieur du ganglion pédieux, deux petits nerfs se détachent et se dirigent vers le pli dont il vient d'être fait mention (1) ; on peut les nommer *petits nerfs pédieux antérieurs*.

Il ne serait pas impossible que cette partie du pied ne fût douée d'une grande sensibilité, et que les deux paires de nerfs qui viennent se distribuer dans son intérieur ne fussent peut-être des nerfs sensitifs spéciaux ; qu'on le remarque : je dis peut-être.

Enfin, entre ces nerfs en avant et le grand nerf pédieux en arrière, on trouve un autre nerf, *petit nerf pédieux* (2), qui se distribue à la partie musculaire inférieure de l'extrémité antérieure du pied ; celui-ci est bien évidemment, comme le grand nerf pédieux, en rapport plus particulièrement avec le mouvement.

L'origine de ce petit nerf pédieux est tout contre celle de la commissure (3) qui unit les deux ganglions pédieux.

C. Troisième paire de ganglions. Ganglions génito-respirateurs.

a. — La paire que l'on peut distinguer ainsi par ce numéro d'ordre, est loin d'être désignée sous le même nom par les différents auteurs ; quand nous chercherons à quels organes elle donne les nerfs, nous discuterons la valeur de chacune de ces dénominations. Décrivons d'abord.

Il semble que la masse ganglionnaire correspondant à cette paire, n'existe, dans le Pleurobranche, que pour mémoire, tant elle est petite (4). C'est, du reste, là un fait commun à beaucoup d'autres Nudibranches.

Y a-t-il deux ganglions dans cette petite masse? c'est possible, mais il est difficile de le dire.

(1) Voy, *Ann. des sc. nat.*, 4e série, Zool., t. XI, pl. 11 et 12, figures diverses, mais surtout fig. 4 (*u*, *v*).

(2) *Ibid.*, fig. 4 (*t'*).

(3) *Ibid.*, fig. 4 (*c*).

(4) *Ibid.*, les diverses figures Z.

Les connectifs sont fort courts relativement, car habituellement dans les autres espèces (Aplysie, Bulle, Bullée, etc., etc.) les ganglions sont fort éloignés. Ici on les voit s'ajouter ou s'accoler à la commissure qui unit les ganglions pédieux (1), de telle sorte qu'il ne faut point considérer le collier œsophagien comme étant composé d'éléments homogènes, car il renferme une commissure et des connectifs. Ils partent des ganglions sus-œsophagiens et donnent un petit filet anastomotique aux ganglions pédieux en passant près d'eux (2).

Les figures montrent bien plus clairement que la nature cette disposition, et les dissections sont délicates et minutieuses; pour arriver à trouver les parties, il faut chercher d'abord le petit ganglion à droite et sur le côté du ganglion pédieux droit; en isolant ensuite chaque chose on arrive à voir très nettement les connexions.

b.— Deux filets très grêles partent seulement de ce ganglion (3), ils marchent tous les deux en arrière, parallèles l'un à l'autre et très rapprochés; ils passent au-dessous des annexes de la reproduction, et se séparent seulement quand ils sont arrivés sur le côté gauche de la glande à la mucosité.

Le plus interne doit recevoir le nom de *nerf respirateur*, le plus externe celui de *nerf génital*.

Le *nerf génital* présente une particularité digne de remarque, il arrive sans présenter rien de particulier à peu près jusqu'au point où le canal excréteur se bifurque, un peu plus loin il s'accole à ce canal et le suit jusqu'à la glande où (4) on le voit se bifurquer et où on le perd bientôt.

Mais avant de s'accoler au canal excréteur, il reçoit une branche anastomotique aussi volumineuse que lui-même, sans que cepen-

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 11 et 12, figures diverses (*b*).

(2) *Ibid.*, pl. 12. Ce petit filet n'a point été désigné par une lettre, mais il suffit de regarder attentivement les figures pour le reconnaître.

(3) *Ibid.*, figures diverses (*i*, *j*).

(4) *Ibid.*, fig. 1 (*o*).

dant son volume s'accroisse, qui lui vient d'un autre nerf génital dont nous n'avions pas parlé encore et qu'on peut nommer *nerf copulateur*.

Celui-ci part du *ganglion cérébral* droit, entre le connectif et le grand *nerf cutané dorsal* (1), gagne la base de la verge, se renfle là en un ganglion fort petit et variable, fournit des ramuscules à la verge (2), à la poche copulatrice, et le rameau (3) anastomotique qui le met en rapport avec le nerf génital proprement dit.

On remarque la distinction qui existe entre le nerf copulateur et le nerf génital proprement dit. L'un tire son origine d'un ganglion destiné évidemment à la vie de relation, l'autre naît, au contraire, d'un centre nerveux qui, *dans l'espèce au moins*, ne semblerait avoir de rapports qu'avec la vie végétative, puisque ses rameaux ne se rendent qu'à des viscères.

Le *nerf respirateur* marche sous les viscères pour se porter à la base de la branchie (4), où il est très difficile de le suivre.

Il passe sous le grand nerf tégumentaire dorsal, et va s'anastomoser dans le repli falciforme qui soutient la branchie, avec deux nerfs rarement plus, nés sur le côté externe du grand nerf dorsal, un peu avant l'anus (5).

De ces anastomoses résulte un réseau de petits filets très déliés, qu'on dissèque avec la plus grande peine, si les animaux ne sont pas dans un état de relâchement complet. Au milieu du réseau, on croit suivre la direction primitive du filet nerveux respirateur; enfin, sur le côté droit du réseau, on voit de petits épaississements ganglionnaires, d'où partent les filets qui suivent la direction des troncs veineux qui vont apporter le sang à chaque feuillet branchial.

On peut aussi remarquer que les mailles du réseau enferment des veinules principales de la branchie.

Mais la branchie tire ses nerfs d'une autre origine encore.

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 12, fig. 1 (*h*).
(2) *Ibid.*, (*k*).
(3) *Ibid.*, (*l*).
(4) *Ibid.*, (*j-m*).
(5) *Ibid.*, (*n*).

Quand on examine avec soin un Pleurobranche bien mort, et dans ces conditions où les nerfs deviennent opaques blanchâtres, tandis que les autres tissus se décolorent (ces conditions se présentent quand la putréfaction va commencer ; avec un peu d'habitude, on arrive à les reconnaître), on voit sur la veine branchiale (1) un nerf assez gros et toujours facile à distinguer qui serpente jusque vers l'extrémité de la branchie en donnant à droite et à gauche un rameau aux vaisseaux qui arrivent des feuillets branchiaux.

Or qu'on suive ce nerf en remontant vers le centre ; que l'on s'entoure de toutes les précautions nécessaires pour les préparations fines et délicates, et l'on acquerra la certitude que le filet arrive jusqu'au niveau du grand nerf tégumentaire dorsal (2) en passant au-dessus et assez près de l'orifice extérieur de la circulation.

Ainsi voilà un fait qui semble positif, si du moins il n'y a pas eu d'erreur de dissection ; les nerfs branchiaux viennent de deux sources : du ganglion *respirateur*, pour la partie veineuse ou interne ; du cerveau, par l'intermédiaire du grand nerf dorsal, pour la partie qui apporte le sang au cœur.

c. — En face de ce fait, demandons-nous quel nom il convient d'adopter pour ce ganglion latéral, si exigu dans l'espèce qui nous occupe ?

Avant de répondre à cette question, je dois ajouter encore que, sur l'oreillette, on trouve des filets nerveux évidents, mais qu'il m'a été impossible, vu leur délicatesse, de les suivre jusqu'à leur origine. Si l'on invoquait l'analogie, tout porterait à croire qu'ils naissent des nerfs branchiaux ou génitaux.

M. Blanchard appelle *ganglions cervicaux* des ganglions plus ou moins développés, et placés, dit-il, sur les côtés des ganglions cérébraux, fournissant les nerfs *cervicaux* cardiaques qui conduisent eux-mêmes au quatrième groupe de ganglions, nommé par lui *ganglions branchio-cardiaques* (3).

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 11, fig. 1 (*n'*).

(2) *Ibid.*, (*c*).

(3) Voy. Blanchard, *Voy. en Sicile, Organisation des Opistobranches*, mars 1848, *Ann. des sc. nat.*, Zool., 3e série, t. IX, p. 180.

Il nous paraît difficile de faire concorder la description de M. Blanchard avec celle qui vient d'être donnée, car nous n'avons pas trouvé « de chaque côté, sur un plan un peu inférieur aux » ganglions cérébroïdes, un centre nerveux d'un volume assez » considérable (1) » (*ganglions cervicaux* Blanch.). On n'a pas vu davantage « les nerfs d'un volume assez considérable descendant » parallèlement au tube digestif, » et nés l'un et l'autre des ganglions cervicaux, à moins qu'il ne faille considérer, comme étant les deux *nerfs cervicaux cardiaques*, les deux *nerfs respirateur* et *génital* qui partent du petit ganglion asymétrique de droite (2).

Je me propose de résumer dans un travail général ce que l'observation d'un nombre assez considérable de types m'a fourni, et j'aurai le regret de ne pouvoir être toujours d'accord avec M. Blanchard ; ce regret sera d'autant plus vif, qu'il est périlleux d'avoir à contredire un aussi habile anatomiste, et que j'aurai devers moi la crainte d'avoir peut-être trop préjugé de mes forces en face des travaux si nombreux et si bien conduits ou exécutés par cet habile naturaliste.

J'avoue pourtant qu'il me paraît difficile d'admettre les quatre groupes de ganglions, tels que les indique M. Blanchard ; et quand on les admettrait, le nom de *branchio-cardiaques* ou de *cervicaux* ne ferait point juger de l'une de leurs attributions très importantes, puisqu'ils fournissent aux organes génitaux.

Il me paraît du reste sage, dans les comparaisons des résultats obtenus par d'autres que soi, de toujours tenir grand compte des espèces disséquées. Il est très probable que M. Blanchard et moi n'avons pas observé les mêmes espèces, car il dit : « Les ganglions cérébraux des Plourobranches sont écartés, » et l'on vient de voir qu'ils se touchaient ; l'on doit bien entendu éloigner toute supposition d'erreur : en pourrait-on attribuer, en effet, à un anatomiste aussi habile, et qui a si souvent fait ses preuves ?

Ceci prouve encore quelle réserve il faut apporter dans les généralisations, et surtout quelle prudence il faut mettre à critiquer

(1) *Loc. cit.*, p. 180.

(2) Il n'est pas question ici des ganglions pédieux.

les travaux, quand les espèces que l'on a étudiées ne sont pas les mêmes.

Dans un travail général, M. T. H. Huxley a réduit à trois le nombre des groupes ganglionnaires, et il appelle celui qui nous occupe en ce moment *pariéto-splanchnique* (1).

Sans chercher à apprécier ici l'ensemble des recherches du savant professeur anglais, d'abord parce que je crois que les résultats auxquels il est arrivé sont plus en rapport avec ce qui existe, et ensuite parce que ce n'est pas le lieu, je me demande si le nom est applicable dans l'espèce. Nous n'avons vu aucun filet aller aux parois du corps; nous auraient-ils échappé? C'est possible, mais pourtant peu probable, en raison des nombreux détails indiqués.

En ne considérant que le Pleurobranche, on pourrait appeler ce ganglion *génito-respirateur*. Mais si, comme cela doit être, il donne les filets nerveux du *cœur*, cette partie de sa destination ne se trouverait point indiquée.

(1) Voy. le travail de M. T. H. Huxley, présenté à la Société royale de Londres en 1852 :

« On the Morphology of the cephalous mollusca (*Philosophical transaction*, 1853, p. 54). »

« III Under the name of *Parieto-splanchnic system of ganglia*, I include the » branchial and visceral ganglia of most authors, and the cervical, branchio- » cardiac, and angeial ganglia of Blanchard. This system consists of two pri- » mary ganglia wich are always to be found at the side of the œsophagus, con- » nected with both the pedal and cephalic ganglia, and for wich I reserve » specially the term *parieto-splanchnic* ganglia; from there nerves are given » off.

» 1. *Parietal*, to the side of the body, as distinct from the foot.

» 2. *Columellar*, to the shell-muscle or muscles, of wich there are two in » *Octopus*, *Nautilus*, and *Cymbulia*; one in the Gasteropoda.

» 3. *Branchial* to the branchiæ.

» 4. *Angeial*, to the heart, and great wessels and generative organs.

» Separate ganglia, answering to the three latter sets of nerves, may be found » in the dibranchiate Cephalopoda : to the two last in the Heteropoda; a single » ganglion corresponding to all of them is found in *Aplysia*, *Buccinnus*, *Turbo*, » *Paludina*, etc. Two such exist in *Strombus* and *Pteroceras*.

» The angeial ganglia, wherever they exist separaey, are placed above the » aorta and united by a commissure. »

J'espère établir d'une manière incontestable dans un autre travail, que ces ganglions sont le plus souvent dans les Gastéropodes plus ou moins asymétriques et sur le côté droit; dès lors, ne serait-il pas possible de leur donner un nom qui fût tiré de cette position, nom qui ne préjugerait en rien leur attribution? Mais en considérant bien tout, une difficulté s'élève tout de suite.

Si l'on veut comparer les principales divisions du groupe des Mollusques, le nom tiré de cette position chez les Gastéropodes ne devient-il pas fautif, lorsque l'asymétrie disparaît. Le nom de *Dextéro-latéraux* que j'avais eu l'idée d'employer d'abord, en s'appliquant donc aux Gastéropodes avantageusement, pouvait être inexact pour d'autres, dont toutes les parties de l'organisme seraient symétriques. Tout bien pesé, peut-être les deux mots de *génito-respirateur* indiquant les fonctions les plus saillantes auxquels ils se rapportent, suffiraient-ils pour la désignation. En tout cas, ce mot composé vaudrait peut-être mieux que celui de *branchio-cardiaque;* car la fonction de reproduction est plus distincte de la respiration que la circulation ne l'est de la respiration.

Si l'on voulait employer une autre nomenclature générale, on pourrait donner des noms à chacun des groupes tirés de la position relativement aux ganglions cérébroïdes, et cela aurait certainement un avantage. Mais ce serait, dans le cas spécial qui nous occupe, trop étendre des considérations qui trouveront mieux leur place dans un travail général.

Une dernière observation générale sur les trois centres nerveux du Pleurobranche. — On s'est beaucoup occupé de ce que l'on a appelé la centralisation du système nerveux; sans contredit il y a ici un exemple frappant de cette centralisation. Les ganglions pédieux s'écartent eux-mêmes l'un de l'autre, puis remontent sur les côtés et se rapprochent des ganglions cérébraux. Le collier œsophagien est formé directement par les ganglions. Si l'on voulait trouver dans cette centralisation un caractère de supériorité, le Pleurobranche occuperait une place distinguée parmi les Gastéropodes; mais l'importance de ce caractère est-elle bien ce qu'on a voulu en dire, et quand nous étudions un de ces petits et si

délicats Nudibranches, qui ont donné lieu à de si nombreuses discussions, tant leur organisation est imparfaite relativement à celle des autres Gastéropodes, n'y trouvons-nous pas une centralisation tout aussi grande que dans le Pleurobranche et les Thétys? Demandons beaucoup à l'anatomie comparée, cherchons avec les lumières qu'elle nous fournit un guide pour la distribution méthodique des espèces, mais n'exagérons pas son emploi dans les classifications.

§ II.

Du système nerveux de la vie végétative ou grand sympathique.

La disposition du système nerveux de la vie végétative est, dans le Pleurobranche, ce qu'elle est dans les autres Gastéropodes.

Deux *ganglions* en forment le *centre*; ils sont volumineux, de couleur orangée, tout à fait sphériques, assez rapprochés pour se toucher, mais non pour se confondre (1) et se déformer.

On les trouve sous l'œsophage tout près de son origine sur le bulbe lingual. C'est toujours là qu'il faut les chercher dans les Gastéropodes, et si leur position semble changer quelquefois, cela tient uniquement aux formes et aux proportions très variables que présentent le bulbe lingual, la trompe et l'œsophage.

Les *connectifs* qui mettent ces ganglions en rapport avec les ganglions cérébroïdes, naissent en avant et en dessous de ces derniers, assez près de la ligne médiane (2). On les trouve en général très tortueux, cela devait être, car l'allongement qu'éprouvent les parties quand la trompe est projetée hors du corps, aurait pu produire des tiraillements qui sont évités par les nombreuses flexuosités.

On les voit sur la face supérieure du bulbe lingual et de la trompe.

De ces ganglions partent deux paires de troncs principaux.

(1) Voy. *Ann. des sc nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 12, fig. 2 Y.

(2) *Ibid.*, fig. 2, 3, 4 (*x*, *z*, *x*).

L'une inférieure, la *linguale*, va se distribuer au bulbe lingual, les deux nerfs qui la forment naissent près du connectif et se portent en dehors, puis donnent des ramuscules qui vont aux différents muscles (1).

Qu'on le remarque, et les différents dessins ont été disposés de manière à mettre ce fait hors de doute, la trompe est parfaitement distincte du bulbe lingual par les nerfs qui se distribuent dans ses parois (2). Jamais un filet du grand sympathique ne vient à la trompe, et réciproquement, jamais un des nerfs nés sur le ganglion cérébroïde n'arrive au bulbe lingual; on peut dire par cela seul que la trompe et le bulbe lingual sont, morphologiquement parlant, deux choses tout à fait distinctes.

La seconde paire est supérieure; on peut lui donner le nom d'*œsophagienne*, ou plus particulièrement de *viscérale*, ou bien enfin de *grand nerf sympathique* (3).

Elle se porte sur les côtés de l'œsophage, fournit un ramuscule à chacun des canaux salivaires (4), quelques branches à la première partie de l'œsophage (5), puis descend, sur les côtés de ce tube, jusqu'à l'estomac (6) où elle se subdivise sans changer de volume, et forme des réseaux irréguliers très variables avec les individus, enfin les deux branches s'anastomosent plusieurs fois entre elles. On reconnaît dans tout cela des caractères du grand sympathique en général.

Les préparations sont fort délicates, et le plus souvent après l'œsophage quand il s'agit de poursuivre les filets nerveux plus loin, on éprouve une grande difficulté; ici en particulier, la dissection devient d'une difficulté extrême et on a de la peine à aller au delà de la poche stomacale.

Encore ici comme cela est arrivé déjà plusieurs fois, je dis ce

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 12, voyez surtout la figure 4.

(2) *Ibid.*, (*s*).

(3) *Ibid.*, fig. 2 (*w*).

(4) *Ibid.*, les deux figures précédentes 2 et 4.

(5) *Ibid.*, (*z'*, *z'*),

(6) *Ibid.*, fig. 2.

que j'ai vu et ne généralise pas. Je crois même, si j'en juge par d'autres préparations sur d'autres espèces, que quelques filets m'ont échappé.

Vers l'étranglement qui sépare l'estomac de l'intestin, on voit (1) que les angles du réseau se renflent tantôt en deux, trois, quatre petits ganglions irrégulièrement disposés, et peu constants dans leur nombre, leur position, leur volume, etc. Cependant l'idée générale qui ressort de cette disposition est que, vers l'endroit où débouchent les canaux hépatiques et où commence l'intestin, le grand sympathique fait comme un collier autour du tube digestif; cela est constant dans bon nombre d'autres Mollusques gastéropodes.

L'habitude a prévalu et l'on nomme les parties du système nerveux, dont on vient de suivre la description, *Système de la vie organique* ou *grand sympathique*. Cependant, à certains égards, la partie correspondant au ganglion génito-respirateur mériterait aussi bien le même nom.

Dans les Articulés on les a appelées *stomato-gastriques*, et ce nom est peut-être préférable, car il indique bien les parties qu'il a sous sa dépendance.

Toujours est-il que dans les Mollusques pas plus que dans les animaux supérieurs, la distinction absolue entre le système nerveux présidant aux phénomènes de la volonté ou de l'animalité, et le système nerveux ayant les phénomènes vitaux proprement dits ou de nutrition sous sa dépendance, n'est absolue; il y a une tendance à cette distinction, mais il n'y a rien de tranché. Exemple: ces nerfs branchiaux qui partiraient, s'il n'y a pas eu d'erreur de dissection, d'un nerf cutané; et d'une autre part ces origines des nerfs copulateurs différant de celle des nerfs génitaux proprement dits. La copulation est cependant un phénomène qui suppose la volition, la sécrétion génitale au contraire n'a rien de commun avec cette action directe du cerveau.

Enfin ne peut-on admettre que dans la branchie qui est émi-

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 12, fig. 2 (Y^1).

nemment sensible, et qui se retire sous l'influence de la volonté de l'animal, il était nécessaire, non-seulement de nerfs spéciaux (nerfs respirateurs), mais de nerfs sensitifs et moteurs (nerfs respirateurs venant du grand nerf dorsal tégumentaire).

Ces considérations générales sont pleines d'intérêt et leur importance ne peut échapper à personne, mais leur développement trouve mieux sa place ailleurs.

§ III.

Des organes de la locomotion et de la sensibilité. Des téguments.

a. — L'organe principal, et l'on pourrait dire unique de la locomotion est, dans le Pleurobranche, le pied.

C'est un disque musculaire, allongé, ovale, étendu sur toute la face inférieure du corps, qui présente les caractères qu'on lui assigne dans la plupart des Gastéropodes, surtout des Gastéropodes Nudibranches et Tectibranches.

Sa contractilité est très grande, de même que sa dilatabilité, il se durcit fortement quand on l'irrite, il se moule exactement sur les corps pendant les mouvements et adhère comme toujours en ne laissant rien d'interposé entre lui et le corps sur lequel il s'attache. Aussi le Pleurobranche, quand il le veut, adhère fortement aux pierres, au fucus, etc., etc.

Le petit sillon transversal (1) qui se trouve à son extrémité antérieure, a été déjà signalé à propos du système nerveux; il serait à propos dans un travail général de fixer l'attention sur lui.

Si tout le corps jouit d'une très grande sensibilité, deux parties semblent jouir cependant d'une propriété tactile plus marquée.

b.—*Le voile sus-buccal* est évidemment un organe du toucher, car lorsque le Pleurobranche avance on lui voit abaisser cette partie et la promener lentement à la surface des corps sur lesquels il rampe.

(1) Voyez, *Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. XI, les diverses figures d'ensemble où les tentacules sont représentés (Q, Q, Q).

La physionomie de l'animal est, quand il couvre ainsi en avant de lui les aspérités des corps avec son voile sus-labial, très singulière; on croirait que le voile est une sorte de trompe qui sort de sous-bouclier dorsal.

Cette particularité est en rapport avec ce qu'on a vu dans la distribution des nerfs, car le voile est spécialement riche en filets nerveux, tirant leur origine de cette partie qui semble présider plus directement à la sensibilité générale ou spéciale du ganglion cérébroïde.

c.— Les tentacules ont dans les Pleurobranches une forme toute particulière, ils sont à peu près cylindriques; mais quand l'animal les développe, ils se courbent et leur extrémité supérieure se porte en arrière. En les examinant de près on voit que leur sommet présente un orifice, ce qui les a fait décrire quelquefois comme creux et tubuleux. L'apparence est bien celle d'un tube, mais le tube est produit par le recroquevillement, comme une oublie, de la lame qui les forme.

Dans l'une des figures (1) qui accompagne ce travail, on trouve le tentacule droit déroulé et sa lamelle étalée. L'un des bords est plus long que l'autre, c'est celui qui reste externe; l'autre plus court se reploie en dedans et par conséquent est le plus interne.

On a vu combien les tentacules sont riches en nerfs, aussi, sans aucun doute, sont-ils en rapport avec la sensibilité spéciale.

M. Hancock (2) a, dans un mémoire fort intéressant à tous égards, fait des rapprochements très ingénieux qui l'ont conduit à regarder comme organes de l'olfaction ces tentacules des Mollusques. Cette opinion ici semblerait trouver une confirmation, à n'en juger du moins que par les faits d'une observation simple. Le voile susbuccal est un organe du toucher, cela n'est pas douteux; il apprécie les corps en s'appliquant sur eux en avant de l'animal, et les tentacules recourbés en arrière ne m'ont jamais paru toucher, tâter, palper les corps.

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 12, fig. Q.

(2) Voy. *Annales and magazine of natural history*, série 2e, 1852, t. IX, p. 188 : *On the olfactory apparatus in the* Bullidæ.

Vers leur base, à leur racine en dehors, on voit un petit orifice, terminaison du canal central, et qui permet à l'animal d'établir, à l'aide, sans doute, de cils vibratiles, un courant dirigé au travers du tube, de son extrémité à sa base.

Il y a là, bien certainement, une très grande analogie avec les tubes olfactifs que quelques poissons présentent.

d. — L'enveloppe générale du corps, qui dans le courant du travail a été presque toujours désignée par le nom de *bouclier tégumentaire dorsal*, est-elle le *manteau?* Les auteurs sont loin d'être d'accord pour déterminer la partie que ce nom sert à désigner.

On appelle *manteau* l'enveloppe générale du corps. Dans certains exemples nulle difficulté, mais en suivant les modifications des formes, on arrive à trouver de telles différences que, dans quelques cas, c'est le pied lui-même qui remplace comme enveloppe générale le manteau.

Je crois qu'il est encore fort difficile de bien préciser exactement ce qui est le manteau, car les caractères positifs applicables à toutes les divisions des Mollusques nous manquent. Dans un travail de morphologie extrêmement remarquable et important, M. Huxley (1) a cherché à déterminer exactement cette partie du corps, mais les résultats qu'il a consignés diffèrent un peu des appréciations données par d'autres malacologistes, et j'avoue moi-même que je me trouve fort embarrassé pour donner une définition précise et exacte.

Aussi cette partie, que l'on désigne dans les ouvrages descriptifs par le nom de manteau, a été désignée constamment dans ce travail par ces mots le *bouclier dorsal*, nom qui n'implique aucune opinion relative à l'origine.

Quand on fend sur la ligne médiane ce bouclier charnu, on tombe dans une cavité très vaste au-dessous de laquelle on voit par transparence les viscères, le cœur, la masse viscérale, etc., et vers l'extrémité postérieure la petite coquille (2).

(1) Voy. *On morphology of Mollusca, Trans. philosophiques.*

(2) Voy. *Ann des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 8, fig. 1.

Or, l'on a défini quelquefois le manteau, la partie qui produit et sécrète la coquille ; d'après cette définition, le manteau ne serait donc pas le disque qui limite cette cavité en dessus, mais bien la pellicule mince qui revêt les viscères et qui est sous la coquille.

Toutefois ce ne serait pas là une difficulté que cette position anormale de la coquille, car dans les Bullées, la coquille est aussi enfermée dans une cavité, dont on a peine à trouver l'orifice, et dans l'Aplysie on verrait le passage insensible entre ces cavités closes et une bourse offrant un large orifice. Mais si l'on voulait déterminer la nature des parties par la loi des connexions, c'est-à-dire par la distribution des nerfs, on se trouverait encore peut-être un peu plus embarrassé sur le cas du Pleurobranche.

J'ai déjà répété souvent que je désirais laisser à ce travail tout son caractère de spécialité, réservant les généralités pour plus tard. Pour aborder une question qui nécessiterait de nombreuses comparaisons, il faudrait s'occuper de plusieurs espèces à la fois ; alors on pourrait utilement discuter les opinions des différents auteurs, et arriver à des rapprochements généraux.

Quoi qu'il en soit de la détermination exacte de la partie du corps du Pleurobranche, qui correspond au manteau des autres animaux, une particularité très remarquable se présente.

Le bouclier dorsal renferme en grand nombre deux espèces de corpuscules calcaires, qui servent à le soutenir, sans doute, à défaut d'une grande coquille protectrice.

En enlevant avec les ciseaux un petit lambeau de sa surface supérieure, on voit (1) d'abord sur son bord des cils vibratiles, puis une couche cellulaire parsemée de nombreux noyaux de matière colorante orangée (2), puis mélangés aux fibres contractiles qui se croisent en tout sens, les corpuscules (3) lenticulaires plus ou moins ovales et réguliers.

L'acide nitrique dissout ces corpuscules avec effervescence en ne laissant qu'une apparence de vésicule et un noyau souvent

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 11, fig. 3.
(2) *Ibid.*, (c).
(3) *Ibid.*, (a).

coloré. Très probablement les noyaux orangés ont servi de centre de dépôt à la matière calcaire, qui a fourni ces petits calculs cutanés.

Dans toute l'étendue du dos on voit encore de petits orifices (1) microscopiques qui sont les ouvertures des *cryptes* logés dans l'épaisseur du tégument et qui versent à sa surface cette mucosité dont les Mollusques sont toujours couverts et qu'ils répandent comme moyen de protection ou de défense, quand on les prend dans la main.

Enfin on trouve encore dans les téguments, mais plus particulièrement à la base du voile sus-buccal et des tentacules, c'est-à-dire en avant, de très nombreux *spicules* (2), habituellement à trois branches, qui sont aussi solubles avec effervescence dans l'acide azotique.

Les bords de ces spicules, tricuspides, sont transparents et lisses, le centre renferme comme une matière grenue plus obscure.

La présence de ces deux ordres de corpuscules rappelle ce que l'on observe surtout dans les Doris et qui a été étudié et représenté avec tant de soins par M. Hancock, dans son travail si remarquable (3) sur les nudibranches.

Quant à la *coquille*, elle a été bien décrite par les conchiliologistes, et je n'aurai rien de particulier à en dire. Elle est fort petite et présente une grande analogie de forme avec celle des Haliotides, moins les petits trous. Je ferai remarquer seulement qu'avec les espèces il y a une très grande différence pour la grandeur; le Pleurobranche orangé a à sa coquille à peine 5, 6, 7 millimètres de long, tandis que le Pleurobranche ocellé de la même taille l'a bien plus grande, un centimètre et demi au moins; quant au Pleurobranche de Meckel, sa coquille est en rapport avec sa taille, au moins si j'en juge par l'individu mutilé que j'ai observé.

---

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, pl. 11, fig. 3 (c).

(2) *Ibid.*, fig. 4.

(3) Voy. *British nudibranchiate Mollusca by* J. Alder *and* A. Hancock (*Ray Society*).

Telle est l'histoire anatomique du Pleurobranche orangé; on ne trouvera pas ici en terminant un résumé qui permette de faire des rapprochements zoologiques. Sans aucun doute, c'est une chose importante et utile que de chercher la place que doit occuper un être quand on vient d'étudier avec soin son organisation; mais il n'existe pas assez de différence entre les résultats auxquels on pourrait être conduit et ceux qui sont déjà consignés dans la science, pour que, isolément du moins, il soit nécessaire de rechercher une position nouvelle dans le cadre zoologique. Un tel travail serait mieux à sa place dans une revue des classifications après des études multipliées sur l'organisation des principaux types que l'on considère avec juste raison comme voisins du Pleurobranche.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Lettres dont la signification est la même que dans les figures des sept planches.

A — Trompe.
B — Bulbe lingual.
C — Estomac.
D — Intestin.
E — Glandes salivaires ordinaires.
F — Glande salivaire supplémentaire.
G — Foie.
H — Cœur.
I — Branchie.
J — Organe de Bojanus.
K — Poche copulatrice principale.
L — Glande à mucosité, annexe femelle.
M — Glande génitale (ovaire et testicule).
N — Glande annexe mâle.
O — Orifices génitaux.
P — Verge.
Q — Tentacules.
R — Voile labial.
S — Bouclier tégumentaire dorsal.
T — Pied.
U — Œil.
V — Cerveau ou ganglions sus-œsophagiens.
X — Ganglions pédieux.
Y — Ganglions sympathiques.
Z — Ganglions génito-respirateurs.

PLANCHE 6.

Organes de la digestion. — Structure du foie, des glandes salivaires ordinaires et de l'intestin.

Fig. 1. Un Pleurobranche ouvert par le dos, pour montrer le tube digestif isolé, débarrassé de tous les autres organes. A, trompe à moitié saillante; *a*, orifice cutané par où sort la trompe; *b*, véritable orifice buccal à l'extrémité de la trompe; B, bulbe lingual; *c*, œsophage; C, estomac; D, intestin; E, glandes salivaires ordinaires mélangées au parenchyme du foie G, (*e*) conduits excréteurs de ces glandes allant déboucher près de l'origine (*c'*) de l'œsophage; (*f*) bout du conduit excréteur de la glande salivaire supplémentaire s'ouvrant entre le bulbe et la trompe; (*g*) conduits excréteurs du foie.

Fig. 2. Une portion de ces arborescences blanchâtres E de la figure 1 ou glandes salivaires.

Fig. 3. Partie d'une glande salivaire ordinaire intermédiaire au canal excréteur (*q*) et au parenchyme sécréteur (*r*), pour montrer la différence de structure des deux parties.

Fig. 4. Coupe du tube digestif vue au microscope pour montrer les corpuscules calcaires (*x*) qui se trouvent dans la couche musculaire.

Fig. 5. Portion d'un grain du foie, (*u*) cellules hépathiques (*z*) et (*w*) agglomération de petits corpuscules qui semblent analogues à ceux renfermés dans les cellules (*u*) et (*x*), il y a des cils vibratils; (*t*, *t'*) cellules allongées renfermant de petits corpuscules, solides, calculeux sans doute : (*v*) calculs, de teinte noir-brunâtre, calcaires faisant effervescence dans l'acide azotique,

PLANCHE 7.

Glandes salivaires supplémentaires, position et structure, — Langue, sa composition.

Fig. 1. Un Pleurobranche dont tous les organes ont été enlevés, pour montrer la position de la glande salivaire supplémentaire F, F, F, dans le fond de la cavité viscérale. (*f*) canal excréteur venant s'ouvrir entre la trompe A et le bulbe lingual B ; (*e*) reste des conduits salivaires ordinaires ; (*c*) œsophage ; (*s*) lambeau du bouclier tégumentaire dorsal.

Fig. 2. Quelques débris de la glande vue dans la fig. 1 double de grandeur, et ici encore un peu grossie.

La glande est composée exclusivement de tubes terminés en cæcum.

Fig. 3. Extrémité de l'un des culs-de-sac de la fig. 2, fortement grossie pour montrer les cellules qui les tapissent (*z*) et les cils vibratiles qui se trouvent à leur face interne, même très près de la paroi (*r'*).

Fig. 4. La trompe saillante A renfermant le bulbe lingual B qui s'est invaginé; (*c*) œsophage; (*p*) langue ou pièce centrale; (*q*) lames latérales enfermées dans les lobes latéraux du bulbe; (*q'*) lobe moyen renfermant la langue.

La trompe a été ouverte ainsi que le bulbe pour montrer la position des trois cavités dans les trois lobes du bulbe et les trois pièces qu'elles renferment.

Fig. 5. Les trois pièces cornées, isolées et vues de profil dans leur position relative; (*p*) langue ou pièce médiane; (*q*) les lames latérales.

Fg. 6. Trois rangs de dents ou crochets de la langue, dans la position où ils sont, telle qu'est placée la langue dans les fig. 4 et 5; (*t*) les talons; (*r*) le dos de la partie libre convexe et dirigée en avant.

Ces dents sont supposées redressées comme elles le sont pendant la sortie de la langue, quand l'organe est rentré, la rangée (*r*) s'appliquerait presque sur la rangée (*t*).

Fig. 7. Une portion des plaques cornées latérales pour montrer leur composition en mosaïque de pièces losangiques, ayant une extrémité (*v*) qui fera saillie sur la plaque des angles latéraux obtus (*x*) et un angle aigu postérieur (*y*) recouvert par l'angle aigu saillant antérieur de la plaque postérieure.

Ces dents régulièrement disposées sont représentées dans la position qu'elles occupent dans la langue telle qu'elle est posée fig. 4 et 5.

PLANCHE 8.

Circulation artérielle.

Fig. 1. La cavité placée sous le bouclier dorsal tégumentaire et le péricarde sont ouverts, le bouclier dorsal fendu en avant laisse voir la base du tentacule gauche et du voile sus-labial; H cœur; (*x*) artère aorte postérieure que l'on peut suivre sur la masse viscérale: (*y*) artère stomacale; (*z*) artère intestinale; (*p*) glande indéterminée placée à gauche du cœur et s'injectant avec la plus grande facilité; (*q*) artère aorte antérieure, donnant: (*ag*) artère génitale; (*ap*) artère pédieuse faisant une courbe pour se porter à gauche en (*r*) et donnant après: (*t*) artère tentaculaire droite; (*u*) artère du voile sus-buccal; (*t' u'*) artère pour le côté gauche; (*al*) l'artère linguale. La coquille (*w*), les muscles rétracteurs du bulbe lingual venant se fixer à la coquille.

Fig. 2. Un Pleurobranche injecté et vu en dessus, le pied fendu sur la ligne médiane pour laisser voir la circulation du tube digestif; (*a*) orifice tégumentaire de la trompe; (*q*) artère aorte antérieure; (*ag*) artère génitale; (*ap*) artère pédieuse qui croise le pied en sautoir et fournit deux ordres de branches, les unes antérieures peu développées (*r q'*), les autres postérieures très grandes (*r'*); (*t*) petite artère pédieuse antérieure qui n'existe pas toujours et qui est alors remplacée par les artères (*r r''*); (*al*) artère linguale; (*c'*) artère œsophagienne.

Fig. 3. Distribution de l'artère génitale; (*q*) artère aorte antérieure; (*ap*) artère pédieuse; (*ag*) artère génitale générale; (*t*) artère pénienne; (*u*) artère des annexes femelles; (*z*) artère copulatrice et tronc terminal; (*z'*) artère terminale sur le canal excréteur génital; (*v*) artère vulvaire ou de l'orifice; (*y*) artère de la partie lisse de la glande à mucosité; (*x*) artère de la partie pelotonnée.

Fig. 4. Apparence de la glande indéterminée (*p*) de la fig. 1 à un faible grossissement.

Fig. 5. Structure à un fort grossissement de cette même glande (*a*) les cellules du parenchyme unis, (*b*) id. séparées.

PLANCHE 9.

Circulation veineuse. — Orifice externe de l'appareil de la circulation.

Fig. 1. Pleurobranche injecté en rouge par la veine branchiale (*p*) et vu de côté; (*h*) l'oreillette vue profondément, par transparence; (*q*) orifice externe de la circulation; (*x x'*) sinus circulaire *péri-dorsal*; (*y*) anastomose de ce dernier

avec le sinus péri-pédieux qui lui fait suite ; (*r*) anastomose du sinus péri-dorsal et de la veine branchiale (*p*) ; (*t*) tronc veineux pour la partie antérieure du pied allant du sinus péri-dorsal ; (*u*) tronc veineux du voile sus-buccal ; (*v*) tronc veineux du tentacule.

Fig. 2. Le même individu que fig. 1 vu par-dessus ; (*x*) confluent des troncs (*t*, *u*, *v*,) désignés dans la fig. 1, qui commence le sinus péri-dorsal (*x'*, *x'*) ; (*y*) sinus péri-pédieux ; (*y'*, *y*) portion du sinus péri-pédieux fournissant au plexus veineux *z* de la fig. précédente ; (*w*) sinus viscéral ; (*w'*) sinus dans lequel est la glande indéterminée.

Fg. 3. Communication de l'appareil de la circulation avec l'extérieur ; I branchie et veine qui apporte le sang à l'oreillette *h* ; (*h'*) ventricule ; (*r*) anastomose veineuse dorsale ; (*q*) orifice externe de la circulation ; (*q'*) orifice interne du canal qui, du vaisseau placé avant l'oreillette, va à l'orifice externe, on voit le trajet du canal par transparence et l'entrée oblique, sous un repli falciforme dans le vaisseau.

PLANCHE 10.

Organes de Bojanus et de la reproduction.

Fig. 1. Partie centrale du corps renfermant les viscères. Le sac de Bojanus J est ouvert, afin de montrer ses rapports avec F, la glande salivaire G, le foie M, la glande génitale ; (*j*) cul-de-sac au fond duquel est l'orifice d'entrée, (*j'*) point où passent les vaisseaux et canaux génitaux ; I branchie.

Fig. 2. I La branchie rejetée à gauche pour pouvoir distinguer l'orifice d'entrée (*j*) du sac de Bojanus placé sur elle en avant de l'anus (*d*).

Fig. 3. Cellules composant le tissu du corps de Bojanus.

Fig. 4. Concrétions ou calculs trouvés dans le sac de Bojanus, du *Pleurobrancus testudinarius* ; (*p*) grandeur naturelle ; (*q*) les mêmes grossies ; (*r*) les mêmes fortement grossies et brisées.

Fig. 5. Pleurobranche ouvert par le dos, les organes seuls de la reproduction sont conservés ; P verge ; O orifices génitaux ; K poche copulatrice principale ; (*k*, *k'*) petites poches renfermant du sperme à des états différents ; M glande génitale hermaphrodite ; (*m*) canal excréteur de cette glande ; N glande annexe mâle ; (*n*) canal excréteur mâle né sur le canal (*m*) et se continuant dans le pénis où on le voit très flexueux ; L annexe femelle, organe de la mucosité (partie lisse) ; (*l*) annexe femelle, organe de la mucosité (partie pelotonnée).

Fg. 6. Spermatozoïdes ; (*q*) paquet de filaments bien développés ; (*r*, *s*, *t*) paquet de filaments bien développés, mais portant sur divers points de leur longueur, qui est variable, des débris des corpuscules qui les ont produits.

Fig. 7. Un paquet de spermatozoïdes peu développés portant chacun des débris de cellules et réunis par leur tête.

Fig. 8. Cellules mères, renfermant des cellules filles et formant le parenchyme de la partie mâle ou testiculaire.

Fig. 9. Orifice externe de la reproduction ; P verge ; (*n*) canal spermatique dans l'intérieur ; (*o*) orifice de la poche copulatrice K ; (*o'*) orifice de la ponte.

Fig. 10. Paquet ou ruban d'œufs de grandeur et de position naturelles.

PLANCHE 11.

Système nerveux.

Fig. 1. Pleurobranche vu du côté droit, bouclier tégumentaire dorsal relevé en haut et laissant voir le *grand nerf tégumentaire dorsal* (*e*), le grand nerf pédieux (*t*, *t*) ; I la branchie ; (*n'*) nerf respirateur tirant son origine du grand nerf tégumentaire ; (*n*) les nerfs respirateurs du grand tégumentaire allant s'anastomoser avec le réseau du vrai nerf respirateur qu'on verra sur la planche suivante 12 ; (*t'*) petit nerf pédieux antérieur ; (*u* et *v*) les deux rameaux nerveux allant à l'extrémité antérieure du pied ; U l'œil ; Q tentacule ; R lobe sus-buccal ; V ganglion cérébral ; X ganglion pédieux.

Fig. 2. Pleurobranche vu par le dos, le côté dorsal gauche du bouclier a été enlevé ; la figure a pour but de montrer les ramifications nerveuses partant du ganglion sus-œsophagien, le collier œsophagien et le grand nerf pédieux, les lettres sont les mêmes que dans la figure précédente ; (*b*) connectif unissant les ganglions génito-respirateurs Z et les ganglions sus-œsophagiens V ; (*b*) commissure des deux ganglions pédieux ; (*p*) nerf tentaculaire ; (*q*) nerf externe du lobe sus-bucoal ; (*r*) nerf externe moyen ; (*é*) réseau du bord du bouclier tégumentaire dorsal ; X les ganglions pédieux sur lesquels on voit une tache blanche, c'est l'otolithe.

Fig. 3. Une portion du tégument dorsal ; (*a*) petit corpuscule calcaire lenticulaire ; (*b*) noyaux de matière colorante orangée ; (*c*) orifice d'un crypte ou follicule muqueux.

Fig. 4. Spicules calcaires tricuspides qui se trouvent surtout à la partie antérieure du corps.

Fig. 5. Un nerf pour montrer le névrilème qui est lui-même rempli de ces corpuscules calcaires.

Fig. 6. Une otolithe ; (*a*) les corpuscules calcaires isolés montrent la fêlure centrale ; (*b*) la poche ou vésicule auditive.

PLANCHE 12.

Fig. 1. Pleurobranche vu par le dos avec les viscères enlevés moins les organes de la reproduction ; (*a*) connectif cérébro-pédieux ; (*b*) commissure pédieuse ; (*c*) connectif cérébro-respirateur ; V ganglion sus-œsophagien ; X ganglion pédieux ; Z ganglion génito-respirateur ; (*e*) grand nerf tégumentaire dorsal ; (*f* et *g*) petits nerfs tégumentaires dorsaux antérieurs ne sont pas toujours constants ; (*i*) nerf génital ; (*j*) nerf respirateur ; (*h*) nerf copulateur né du cer-

veau et donnant une anastomose (*l*) au nerf génital; (*m*) nerf respirateur arrivant à la base de la branchie pour faire un plexus avec les petits nerfs respirateurs (*n*) nés sur le grand dorsal *e*; (*o*) nerf génital proprement dit allant à la glande en suivant le canal excréteur.

Fig. 2. Cerveau et grand sympathique vus par le dos ; V cerveau ; Y ganglions sympathiques placés sous l'œsophage ; (*w*) nerf salivaire ; (*x*) connectif cérébro-sympathique ; (*s* et *b*) nerfs proboscidiens ; (*q'*) anastomose du nerf sus-labial externe et du proboscidien ; (*z*) nerfs grand sympathique ou œsophagien arrivant sur l'estomac où ils forment un réseau ; Y ganglions secondaires sympathiques près de l'origine de l'intestin.

Fig. 3. Le cerveau vu au-dessous pour montrer l'origine des connectifs sympathiques (*x*) (Z) ganglion génito-respirateur ; (*s*) nerf proboscidien ; (*q*) nerf externe sus-buccal ; (*p*) anastomose avec le nerf (*s*) sus-buccal.

Fig. 4. Collier œsophagien grossi, et les nerfs qui en partent spécialement par la partie antérieure du corps ; (Z, *i*, *j*) ganglion génito-respirateur et les deux nerfs ; (*t'*) nerf pédieux antérieur ; (*u*, *v*) nerfs de la partie antérieure voisine du pli du bord antérieur du pied ; (*s*) nerf proboscidien ; (*q'*) nerf latéral sus-buccal et son anastomose ; (*r*) nerf sus-buccal interne ; (*e*) grand nerf tégumentaire dorsal ; (*f*) petit nerf tégumentaire dorsal ; (*p*) nerf tentaculaire avec sa distribution dans le tentacule Q déroulé : (*x*) connectif allant du cerveau au ganglion sympathique Y ; *y*, nerf lingual ; *z* nerf œsophagien donnant *z'* le nerf grand sympathique, *w* le nerf du canal de la glande salivaire.

Nota. — Les figures 3, 4, 5, pl. 6 ; 3, pl. 7 ; 5, pl. 8 ; 3, 4, 6, 7, 8, 10, pl. 10 ; 3, 4, 5, 6 (*a*), pl. 11, ont été dessinées à l'aide de la chambre claire (Georges Oberhauser) avec l'objectif n° 5 (Nachet) et oculaire n° 1 (Nachet), le tube du microscope ayant 21 centimètres de long entre les deux lentilles extrêmes de l'oculaire et de l'objectif. La distance du papier à dessin était de 21 centimètres ; 5/100° de millimètre vus au microscope, couvraient 15 millimètres d'une règle placée sur le dessin ; l'amplification était d'environ 300 fois.

Les figures 2, pl. 6 ; 6, 7, pl. 7, ont été dessinées dans les mêmes conditions avec l'objectif n° 2 (Nachet) : 5/100° de millimètre répondaient à 6 millimètres. L'amplification était de 120 fois

EXPÉRIENCES

SUR

LE TOURNIS DE LA CHÈVRE ET DU BOEUF (1),

PAR

MM. M. C. BAILLET,

Professeur à l'École impériale vétérinaire de Toulouse.

Depuis que les remarquables travaux des naturalistes de la Belgique et de l'Allemagne ont appelé l'attention du monde savant sur les migrations et les métamorphoses des Cestoïdes, des recherches multipliées, des expériences intéressantes ont confirmé les premières découvertes que l'on avait faites, et personne aujourd'hui, parmi ceux qui ont étudié cette partie de la zoologie, ne doute plus de la réalité des faits principaux sur lesquels reposent les nouvelles théories. Mais si les lois générales qui président à l'accomplissement de ces curieux phénomènes sont maintenant bien connues, il n'en est pas de même d'une multitude de questions secondaires dont l'étude se relie à celle des mœurs de chaque espèce en particulier, et dont la solution offre, à cause de cela, le plus grand intérêt pour l'étiologie de quelques maladies vermineuses. Déjà, dans un Mémoire que nous avons publié il y a bientôt un an, nous avons essayé de démontrer par des recherches microscopiques, et par des expériences assez nombreuses, que plusieurs espèces du genre *Tænia*, très voisines les unes des autres, peuvent vivre dans le tube digestif du Chien domestique; que chacune d'elles correspond à un Ver hydatique particulier, et que c'est probablement à cette circonstance qu'il faut rapporter une partie des insuccès de certains expérimentateurs, lorsque, pour produire le tournis des bêtes à laine, ils ont fait usage indifféremment de tous les anneaux de Tænias provenant du Chien. Dans les

(1) Extrait du *Journal des vétérinaires du Midi*.

expériences que nous avons continuées cette année, nous nous sommes proposé de rechercher si l'espèce zoologique qui détermine le tournis des bêtes ovines est aussi celle qui fait naître la même maladie chez nos autres Ruminants domestiques, c'est-à-dire chez le Bœuf et la Chèvre. C'est le compte rendu de ces nouvelles expériences que nous livrons aujourd'hui à la publicité.

De tous les Ruminants de nos contrées, le Mouton est celui qui est le plus fréquemment atteint du tournis. Pour être moins commune chez la Chèvre, cette maladie se voit néanmoins encore assez souvent, pour que beaucoup de vétérinaires aient eu occasion de l'observer. Mais presque partout elle est infiniment rare chez le Bœuf. M. de Siebold nous apprend cependant que, dans l'Allemagne méridionale, le tournis attaque chaque année un assez grand nombre de bêtes bovines, et nous savons, par un article que M. Prince a publié dans le *Journal des Vétérinaires du Midi*, qu'il en est souvent de même dans le Jura français. Mais ce ne sont pas seulement nos Ruminants domestiques qui sont exposés à héberger le Cœnure cérébral. On a signalé, en effet, la présence de ce Ver chez le Renne, le Chameau et le Chevreuil : M. Paul Gervais l'a trouvé sur un Mouflon à Montpellier ; de Blainville en a rencontré plusieurs dans le cerveau d'un Chamois mort au Muséum à Paris, et nous avons nous-même assisté, à l'École de Toulouse, à l'autopsie d'une Gazelle apprivoisée, dont le crâne renfermait un énorme Cœnure. Quels que soient, d'ailleurs, les animaux sur lesquels on rencontre les Cœnures, ces Vers se présentent toujours sous la forme de vésicules à parois demi-transparentes, d'un volume variable suivant leur âge, et portant le plus ordinairement à leur surface des scolex plus ou moins nombreux. Ces caractères extérieurs ne suffisent pas pourtant pour qu'il soit permis d'établir, sans autre preuve, que, chez tous ces Ruminants d'espèces différentes, les Cœnures appartiennent à une seule et même espèce zoologique. C'est donc seulement par des expériences et par des études comparatives faites sur les scolex des uns et des autres, que l'on peut espérer de résoudre la question qui se présente ici.

En ce qui concerne les études comparatives des scolex, il n'en

existe encore à notre connaissance qu'un petit nombre qui aient été faites dans le sens que nous venons d'indiquer. D'après MM. Paul Gervais et Van Beneden : « M. de Siebold a pu compa-» rer divers exemples de Cœnures provenant d'individus de l'espèce » bovine de deux et trois ans, avec des Cœnures du Mouton, et il » n'a trouvé entre eux aucune différence spécifique. » Nous avons fait une semblable étude sur les scolex d'un Cœnure du Bœuf envoyé par M. Constant Mougeot à M. Prince, et nous avons aussi reconnu qu'ils étaient identiques avec ceux provenant des Cœnures de divers Moutons. Nous sommes arrivés enfin au même résultat en examinant des scolex d'un Cœnure tiré du crâne d'une Chèvre, et conservé dans l'alcool depuis plusieurs années. Il est donc infiniment probable, d'après cela, que les Cœnures du Mouton, du Bœuf et de la Chèvre, appartiennent à une même espèce zoologique ; mais ce n'est là qu'une probabilité, et il nous a paru utile d'en obtenir la confirmation par les expériences que nous allons rapporter.

Dans ces expériences, de même que dans celles dont nous avons rendu compte l'année dernière, nous avons dû nous assurer d'abord les moyens d'avoir à notre disposition des proglottis du *Tænia cœnurus*, ne nous laissant aucun doute sur leur identité spécifique. La Chienne *Rigolette*, la seule qui soit restée vivante des animaux auxquels nous avions administré des portions de Cœnures le 19 avril 1858, nous a fourni une partie des proglottis que nous avons utilisés. Il ne sera pas hors de propos de faire remarquer, puisque nous avons occasion de revenir sur l'histoire de cette Chienne, qu'elle a dégluti un fragment de Cœnure depuis près de seize mois, et que depuis un an environ il ne se passe presque point de semaine où l'on ne trouve dans ses matières fécales des proglottis ou des fragments composés de plusieurs anneaux du *Tænia cœnurus*. Sa santé ne paraît même pas sensiblement altérée par les Helminthes qui habitent son intestin ; et il est à présumer que, si elle avait été employée à la garde d'un troupeau de bêtes ovines, on n'aurait nullement songé à l'éloigner des Ruminants, et qu'elle aurait ainsi pu répandre autour d'eux, en toute liberté, les germes d'où dérive le tournis.

Les proglottis recueillis dans les matières fécales de *Rigolette* n'ont pas été les seuls que nous ayons administrés. D'autres nous ont été fournis par trois jeunes Chiens qui, le 2 et le 25 février 1859, ont pris deux Cœnures extraits du cerveau de deux Agneaux sacrifiés pour cause de tournis. Deux de ces Chiens ont été tués le 21 mai, et l'on a trouvé, dans l'intestin de l'un, *quarante-neuf* Tænia cœnurus *longs de* 55 *à* 70 *centimètres ;* et dans l'intestin de l'autre, *cent treize Tænias de la même espèce et de la même longueur*. Quant au troisième Chien, il vit encore, mais il rend souvent des proglottis ; et le 18, ainsi que le 20 juin, on a trouvé dans ses excréments *quatre Tænias entiers*, qui ont présenté tous les caractères du *Tænia cœnurus*.

Pour que nos expériences remplissent bien le but que nous nous proposions, nous avons opéré en même temps sur des Agneaux, sur des Chevreaux et sur un Veau. Nous avons même fait quelques essais sur une vieille Vache et sur un Bouc âgé de six à sept ans, bien que leur âge ne nous laissât que peu d'espoir de réussir.

I. *Expériences faites sur des Agneaux.* — Deux Agneaux ont reçu des proglottis du *Tænia cœnurus*. Le premier a pris, le 10 mars 1859, dix proglottis rendus par la Chienne *Rigolette*. Les symptômes du tournis se sont manifestés brusquement dès le 20 et se sont continués jusqu'au 23 du même mois. Pendant tout ce temps, l'Agneau, sans cesse couché sur le côté droit, pouvait à peine se tenir lorsqu'on le remettait sur ses membres. Sa marche était chancelante, et il tournait à droite lorsqu'on le sollicitait à faire quelques pas. Souvent aussi il retombait lourdement dès qu'il essayait de se déplacer. A l'autopsie, la face supérieure du cerveau est creusée dans plusieurs points de sillons superficiels, sinueux, d'un jaune pâle, et ressemblant d'une manière frappante, par leur forme, aux traces que laissent certaines larves d'insectes à la surface des matières organiques qu'elles ont traversées. Tous les vaisseaux qui rampent sur l'encéphale sont distendus par le sang, et lorsque l'on fait des coupes de la substance nerveuse, elle est marquée partout de points rouges infiniment nombreux. Enfin, à l'une des extrémités de quelques-uns des sillons signalés plus

haut, se trouvent quelques vésicules transparentes, sphéroïdes, n'ayant pas plus de 65 à 80 centimètres de millimètre de diamètre.

Le jour même de l'autopsie des jeunes Chiens sacrifiés le 21 mai, le deuxième Agneau reçoit quinze anneaux de Tænia tirés des intestins de ces deux animaux. Le 30 et le 31 mai, l'animal est triste, se tient à l'écart et refuse les aliments. Le 1er juin, la tête est manifestement portée à droite, la faiblesse est très marquée, le décubitus est presque constant, et lorsque l'on fait faire quelques pas au sujet, sa marche est vacillante. Le 3 juin, l'état du malade indique des souffrances plus vives encore. Il s'est placé dans un des coins de son habitation; il appuie sa tête contre le mur, et pousse avec tant de force que l'encolure est fléchie en arc, et le bout du nez ramené entre les membres antérieurs. Dans les jours suivants, ces divers symptômes persistent et deviennent plus graves, jusqu'à ce qu'enfin l'animal tombe pour ne plus se relever. Il se débat alors violemment de temps à autre sur le sol, et succombe enfin dans la journée du 7. L'autopsie est faite immédiatement. Les lobes cérébraux sont recouverts d'une si grande quantité de sillons jaunâtres, semblables à ceux indiqués dans l'expérience précédente, qu'il serait impossible de trouver l'étendue d'un centimètre carré qui soit demeurée intacte. Il existe à la surface du cerveau, entre les circonvolutions cérébrales et jusque dans les grands ventricules, *cent soixante-trois vésicules* globuleuses ou légèrement ovoïdes, et ayant tout au plus la grosseur d'un grain de millet. *Trois autres vésicules* semblables sont placées entre les replis de la substance nerveuse du cervelet. Pour la première fois, chez le Mouton, j'observe que les vésicules sont pour la plupart logées dans des espèces d'infundibulums à peu près coniques, qui semblent formés par de la substance nerveuse condensée sous l'influence de la pression qu'elle a éprouvée. Ajoutons encore que quelques proscolex ont laissé en dehors du crâne des traces évidentes de leur passage. On peut voir, en effet, sur le cœur, le poumon, les plèvres, et dans quelques points du péritoine, des sillons jaunâtres tout à fait pareils à ceux dont nous avons signalé la présence à la surface du cerveau.

II. *Expériences faites sur des Chevreaux.* — Quatre Chevreaux ont été consacrés à faire des expériences avec des proglottis provenant des mêmes sources que ceux employés pour les Agneaux dont nous venons de parler. Pour tracer leur histoire sans confusion, nous donnerons à chacun d'eux un numéro d'ordre.

Chevreau n° 1. — Ce Chevreau qui était très jeune, et qui avait été séparé de sa mère avant d'être entièrement sevré, a pris, le 4 mars 1859, dix anneaux de *Tænia cœnurus* rendus par *Rigolette*. Rien de particulier ne s'est manifesté en lui jusqu'au 10 du même mois. A cette époque, on lui fait prendre un nouvel anneau tiré aussi des matières fécales de *Rigolette*. Le 11 au matin, on le trouve couché. On essaie de le faire relever, mais il ne peut se tenir sur ses membres; on est obligé de le soutenir, et dans cette position il porte la tête du côté gauche en l'appuyant sur l'épaule; enfin, il retombe aussitôt que l'on cesse de lui fournir un appui. A deux heures de l'après-midi, il meurt, et l'on en fait l'autopsie immédiatement. Une violente congestion existe dans l'encéphale, dont tous lès vaisseaux sont gorgés de sang, et dont la substance laisse voir, quand on l'incise, des points rouges très nombreux. Il n'y a point encore de sillons à la surface du cerveau, ni de vésicules apparentes : il est cependant assez probable que l'animal a dû succomber sous l'influence des désordres causés par l'arrivée des proscolex dans le crâne; car, en dehors des centres nerveux, on ne trouve aucune lésion qui puisse expliquer la mort.

Chevreau n° 2. — Le 15 avril 1859, ce deuxième Chevreau reçoit six proglottis tirés des matières fécales de *Rigolette*. Le 19 avril, on lui administre de nouveau deux anneaux ayant la même origine. Jusqu'au 3 mai, l'animal est gai, mange avec appétit, et présente, en un mot, tous les signes de la santé. Le 4, on le trouve couché sur le côté droit, faisant pour se relever des efforts impuisants. On le touche, et, sous l'influence de cette excitation, il se met à tourner horizontalement sur lui-même, à la manière des enfants qui, dans leurs jeux, se laissent parfois rouler sur un gazon disposé en plan incliné. Dès qu'il a pris ce mouvement, il ne s'arrête que lorsqu'il rencontre le mur de son habita-

tion. En même temps, il bêle d'une voix plaintive, et ses yeux s'agitent convulsivement dans leurs orbites. Mis sur ses membres, il ne peut se soutenir, et retombe sur la litière. Dans la journée, cependant, les symptômes paraissent se calmer un peu ; l'animal se relève de lui-même, et mange quelques brins de fourrage ; mais sa tête est constamment inclinée à droite, et, s'il essaie de se déplacer, sa marche est lente et incertaine. Ce mieux ne se soutient pas, car le 5 le malade est encore couché sur le côté droit, et, comme la veille, il tourne horizontalement sur lui-même sous l'influence de la moindre excitation. A partir de ce jour, il demeure couché presque toujours sur le côté droit, et cherche machinalement à manger encore quand du fourrage est mis à sa portée. Mais si, en tournant, il lui arrive de s'arrêter sur le côté gauche, il paraît éprouver de plus vives souffrances, et ne s'occupe plus de rien de ce qui se passe autour de lui. On le voit alors renverser l'encolure de telle sorte que la tête est appuyée sur la nuque, et que le bout du nez est porté en haut. Il ne reste d'ailleurs que peu de temps dans cette position, car bientôt il fait des efforts violents pour se remettre sur le côté droit, et ne devient relativement plus calme que lorsqu'il a réussi à atteindre ce but. Tous les symptômes dont nous venons de tracer le tableau se continuent en s'aggravant jusqu'au 8 mai. Le malade meurt dans la matinée de ce jour. On l'ouvre, et l'on trouve dans l'encéphale *quarante-trois vésicules ayant un volume qui varie entre celui d'un grain de millet et celui d'un gros pois*. Elles sont distribuées de la manière suivante : *vingt-cinq* existent dans le lobe gauche du cerveau, *seize* dans le lobe droit et *deux* seulement dans le cervelet. Toutes sont placées au voisinage ou à l'extrémité de traînées jaunâtres, sinueuses et superficielles, qui revêtent le cerveau en grand nombre, et qui ont exactement le même aspect que celles constatées chez les deux Agneaux dont nous avons rapporté plus haut l'autopsie. Ici encore nous pouvons reconnaître, en dehors du crâne et dans diverses régions, des traces manifestes du passage des proscolex égarés. Nous trouvons, en effet, sur la surface extérieure du cœur et en dessous du feuillet viscéral du péricarde, dans l'intérieur des deux ventricules du cœur et en dessous de l'endocarde, à la surface du

poumon et en dessous de la plèvre, à la surface de l'intestin et en dessous du péritoine, entre les lames de l'épiploon, et jusque sur le diaphragme et les parois de l'œsophage, des traces sinueuses d'un jaune pâle, diversement contournées, ayant au plus 1 centimètre ou 1 centimètre 1/2 de longueur, en supposant qu'elles soient étendues, et qui, rapprochées des sillons jaunâtres de la surface de l'encéphale, offrent avec eux la plus parfaite identité.

*Chevreaux n*os *3 et 4.* — Ces deux Chevreaux ont résisté à toutes les tentatives que l'on a faites pour faire pénétrer dans les centres nerveux les embryons du *Tænia cœnurus*. Le premier qui a pris, le 15 et le 19 avril, le 20 mai et le 17 juin, vingt-trois anneaux rendus par la Chienne *Rigolette*, a laissé paraître, le 2 et le 3 mai, quelques signes de tristesse qui se sont entièrement dissipés le 4, et n'ont plus reparu. Le second, qui a dégluti le 21 mai quinze anneaux tirés de l'intestin des deux jeunes Chiens sacrifiés le même jour, et le 17 juin cinq proglottis rendus par le troisième jeune Chien demeuré vivant, n'a présenté pendant toute sa vie aucun symptôme particulier. Tous deux ont été sacrifiés le 27 juillet, et l'on n'a rien trouvé, dans le crâne ou dans les autres organes, qui pût se rattacher à l'administration du *Tænia cœnurus*.

III. *Expériences faites sur un Veau.* — Nous n'avons encore fait de tentative pour produire le tournis que sur un seul Veau. Nous avons administré à cet animal :

Le 16 avril	1859,	35 proglottis	rendus tous par la chienne *Rigolette*.
Le 17 avril	—	2 proglottis	
Le 27 avril	—	10 proglottis	
Le 11 mai	—	8 proglottis	
Le 20 mai	—	12 proglottis	

Dans les premiers jours de mai, le sujet de cette expérience a montré de la tristesse. Ses yeux étaient presque toujours à demi fermés et larmoyants, surtout celui du côté gauche ; sa démarche était incertaine ; l'animal mangeait avec lenteur, et paraissait indifférent à tout ce qui se passait autour de lui. Le 21 mai, son état est plus inquiétant que la veille ; il est couché sur le sternum, le corps étant fortement incliné à droite et retenu seulement par le

mur qui le soutient. L'encolure est repliée, de telle sorte que la tête est appuyée sur l'épaule gauche, dont le poil est fortement mouillé par les larmes qui coulent en abondance. Le veau refuse les aliments qu'on lui offre; cependant, par moments, il paraît ruminer encore. On essaie de le faire relever; il se met avec peine sur les genoux, et ce n'est qu'après avoir été puissamment aidé qu'il parvient à se mettre debout. Mais, dans la station, il est chancelant, et sa tête surtout se balance d'une manière particulière à l'extrémité de l'encolure. Poussé à marcher, il fait deux ou trois pas mal assurés et retombe aussitôt sur les genoux, puis sur le côté droit. Là il demeure insensible à toute espèce d'excitation, et refuse absolument de faire aucun effort pour se remettre sur ses membres. Le 22, l'état du malade est tel qu'il est facile de prévoir sa mort prochaine; il meurt, en effet, dans la nuit, et dans la matinée du 23 on a fait l'autopsie. On trouve dans l'encéphale *vingt-quatre vésicules*, la plus petite de la grosseur d'un pois, la plus grosse un peu moins volumineuse qu'une cerise. De ces vésicules, *cinq*, qui probablement étaient tout à fait à la superficie de la substance nerveuse, se détachent au moment où l'on ouvre les enveloppes du cerveau, sans qu'il soit possible de préciser au juste les points qu'elles occupaient : *huit* existent dans le lobe droit du cerveau; *neuf* dans le lobe gauche étant placées, comme les huit autres, assez profondément entre les circonvolutions cérébrales. Les *deux* dernières, enfin, sont situées : l'une sur les tubercules quadrijumeaux du côté droit, qu'elle a légèrement, mais sensiblement déprimés, et l'autre est en partie engagée dans le lobe médian du cervelet et en partie saillante en avant. Celles de ces vésicules qui sont situées profondément se sont creusé dans la substance nerveuse une cavité qui les loge, et dont le fond est presque toujours occupé par un infundibulum à peu près conique. Celui-ci semble constitué par de la substance nerveuse condensée, un peu jaunâtre, et offrant une certaine résistance. Ainsi qu'on l'a vu plus haut, de semblables infundibulums ont été rencontrés à l'autopsie du deuxième des Agneaux dont nous avons parlé. Enfin, des sillons d'un jaune pâle existent dans quelques points du cerveau, et notamment à la surface. Quant aux vésicules, les plus

petites ont encore leur membrane entièrement transparente, tandis que, chez les plus grosses, il apparaît des points opaques qui, examinés au microscope, laissent voir une simple dépression de la membrane, premier indice de la formation des scolex. Contrairement à ce que nous avons constaté pour la plupart des animaux dont l'histoire précède, on ne rencontre en dehors du crâne aucune trace du passage du proscolex.

IV. *Expériences faites sur des animaux adultes.* — Pour compléter, autant que cela nous est possible, l'étude de la production du tournis chez le Bœuf et la Chèvre, nous avons mis en expérience deux animaux adultes.

L'un d'eux est un Bouc de six à sept ans qui, à diverses reprises, depuis le 21 mars jusqu'à ce jour, a pris plus de huit cents anneaux ou proglottis, provenant de *Rigolette*, des jeunes Chiens sacrifiés le 21 mai, ou de celui que l'on a conservé vivant. Jusqu'à présent, sa santé et sa vigueur n'ont subi aucune altération. L'autre est une vieille Vache qui, en trois fois, a pris une centaine d'anneaux ou de proglottis provenant des mêmes sources, et qui n'a point manifesté, non plus, de symptômes du tournis. Sacrifiée le 23 juin, pour le cours de chirurgie, elle n'a présenté dans le crâne aucune lésion appréciable. Il était d'ailleurs facile de présumer que ces deux animaux résisteraient à cette espèce d'intoxication verminense, car tout semble démontrer que, à moins de circonstances particulières, les tissus des animaux adultes ne se prêtent plus que très difficilement aux migrations des proscolex des Cestoïdes.

Les expériences dont nous venons de rendre compte peuvent se résumer ainsi qu'il suit :

1° Trois Chiens ont pris en même temps des portions de Cœnures extraits du crâne de deux Moutons, et tous trois ont eu dans l'intestin des *Tœnia cœnurus*.

2° Deux Agneaux ont pris des proglottis du *Tœnia cœnurus*, et tous deux, en succombant au tournis, ont permis de constater la présence dans l'encéphale d'un certain nombre de Cœnures, et de désordres graves causés par l'installation des proscolex au sein de la substance nerveuse.

3° Quatre Chevreaux ont également dégluti des proglottis des mêmes Tænias, et, si les résultats ont été négatifs pour deux d'entre eux, on peut certainement rattacher à l'arrivée des proscolex dans le cerveau, la congestion qui a déterminé la mort du premier, tandis que pour le second, l'existence de nombreux Cœnures dans les centres nerveux a suffisamment démontré la réussite complète de l'expérience.

4° Un Veau a reçu, de même que les Ruminants qui précèdent, des proglottis du *Tœnia cœnurus*, et, à sa mort, on a rencontré dans le crâne vingt-quatre Cœnures.

5° Enfin une Vache et un Bouc, soumis aux mêmes essais, sont demeurés sains, il est vrai ; mais en raison de leur âge, on devait prévoir ce résultat, qui ne contredit en rien les conséquences que l'on peut tirer des expériences faites sur de plus jeunes animaux.

Il résulte donc, de tout ce qui précède, que sur *douze* animaux mis en expérience, *huit* ont confirmé, de la manière la plus absolue, ce que l'on sait aujourd'hui des fonctions de reproduction chez les Cestoïdes. Mais cette première conclusion n'est pas la seule qui découle de nos expériences. Ainsi que nous l'avons dit en commençant, l'examen microscopique des scolex détachés des Cœnures du Mouton, de la Chèvre et du Bœuf, permettait de présumer que, chez ces trois Ruminants, c'est une seule espèce de l'ordre des Cestoïdes qui détermine le tournis. Les résultats auxquels nous sommes arrivé transforment en certitude cette présomption ; en effet, les proglottis et les anneaux que nous avons administrés aux Ruminants dont nous venons de retracer l'histoire, dérivent tous de *Cœnures qui ont vécu dans l'encéphale des bêtes ovines ;* car, pour *Rigolette* comme pour les trois jeunes Chiens, *c'est en faisant déglutir à ces Carnassiers des portions de Cœnures de Mouton*, que l'on a provoqué la formation de *Tœnia cœnurus* dans leur intestin. Si donc, à leur tour, les *œufs de ces Tœnia cœnurus* ont fait naître des *Cœnures* dans les centres nerveux d'un Veau et d'un Chevreau, on ne peut se refuser de reconnaître que ces *Cystiques* sont de la même espèce que ceux du Mouton, *puisqu'ils descendent directement de Cœnures extraits du crâne des bêtes à*

laine. L'identité spécifique de ces Cestoïdes est prouvée non moins évidemment encore par les expériences comparatives que nous avons faites sur les deux Agneaux : car chez ceux-ci, comme chez les autres Ruminants d'espèces différentes, *ce sont des proglottis ayant une commune origine* qui ont fait naître les Cœnures, et il est impossible de ne pas admettre, en présence de ce fait, que les uns et les autres de ces Cystiques sont de la même espèce.

Nous sommes donc autorisé à tirer de nos expériences cette conclusion, *que les œufs du* Tænia cœnurus *qui produisent le Cœnure du Mouton peuvent aussi faire naître les Cœnures de la Chèvre et du Bœuf, et que, par conséquent, ces trois Vers hydatiques, malgré qu'ils résident chez trois Mammifères d'espèces différentes, doivent être considérés comme appartenant à une seule espèce zoologique.*

Ajoutons, pour terminer, que dans ces expériences, mieux encore que dans celles de l'année dernière, nous avons vu la preuve de la progression des proscolex à travers les tissus. L'étude des sillons jaunâtres que nous avons rencontrés plusieurs fois en dehors des centres nerveux, suffit pour ne laisser aucun doute à cet égard ; car, dans certains cas au moins, ces traces ont été tellement semblables à celles que nous avons observées sur le cerveau, que ce serait se refuser à l'évidence que de ne pas reconnaître que les unes et les autres dérivent de la même cause.

QUELQUES EXPÉRIENCES

SUR

LES ROTIFÈRES, LES TARDIGRADES ET LES ANGUILLULES

DES MOUSSES DES TOITS,

Par M. GAVARRET,

Professeur de physique à la Faculté de médecine de Paris (1).

Dans son mémoire sur les tardigrades (2), M. Doyère se trouva naturellement entraîné à reprendre l'examen de questions qui, depuis les célèbres expériences de Spallanzani, ont constamment préoccupé les physiologistes.

1° Quelle est l'influence de la *dessiccation à froid* sur les rotifères, les tardigrades et les anguillules ?

2° Quelle est l'influence des *hautes températures* sur ces animalcules *préalablement desséchés à froid* et chauffés dans un espace *sec ?*

3° Quelle est l'influence de la chaleur sur ces animalcules *saturés d'humidité?*

(1) A l'occasion des recherches sur les générations prétendues spontanées dont il a été rendu compte dans l'un des cahiers précédents des *Annales*, M. Pouchet a repris l'étude de la faculté attribuée aux rotifères et à quelques autres animalcules, de résister à l'influence de la dessiccation et de conserver la viabilité, lorsque, étant complétement desséchés et dans un état de mort apparente, on les soumet à l'action d'une température qui est capable de déterminer la coagulation de l'albumine hydratée et qui est promptement mortelle pour la plupart des êtres organisés. Dans une brochure publiée récemment et intitulée *Recherches et expériences sur les animaux ressuscitants faites au muséum d'histoire naturelle de Rouen*, M. Pouchet a combattu très vivement les conclusions que M. Doyère avait tirées de ses travaux à ce sujet, et il a cru pouvoir établir que ni les rotifères, ni les tardigrades, ni les anguillules, ni aucun autre animalcule ne peuvent supporter 100° de température, et c'est à la suite de cette discussion que M. Gavarret a entrepris les expériences décrites dans la note ci-jointe, que l'on peut considérer comme un complément du mémoire sur les tardigrades, publié dans la seconde série des *Annales*. R.

(2) *Ann. des sc. nat.*, Zool., 2e série, t. XIV, XVII et XVIII.

Quelle que fût ma confiance dans l'habileté et la bonne foi de l'observateur, quelque irréprochables que me parussent ses procédés d'investigation, les faits constatés par M. Doyère conduisent à des conséquences d'une telle gravité, que je désirais vivement trouver une occasion d'en vérifier directement l'exactitude. Je ne saurais trop remercier M. Doyère d'avoir consenti à faire avec moi, dans le cabinet de physique de la Faculté de médecine, une série d'expériences destinées à soumettre ces questions controversées à un nouvel examen.

Les rotifères, les tardigrades et les anguillules se trouvent en abondance dans les mousses des toits et dans les sables des gouttières. Nous ne savons pas jusqu'à quel point leur résistance à l'action des agents extérieurs peut varier avec le milieu dans lequel ils se sont développés ; il nous a donc paru convenable de nous occuper séparément des animalcules des mousses et des animalcules des sables. Cette première série d'expériences porte exclusivement sur une collection de mousses riches en rotifères et en tardigrades et contenant quelques anguillules, recueillies par M. Doyère, du 10 mai au 15 juin 1859, à Toulon, à Martinvast et à Cherbourg (1), et déposées par lui le 21 juin dernier dans une armoire du cabinet de physique de la Faculté de médecine, où elles ont été conservées depuis cette époque.

A. — *Influence de la dessiccation à froid.* — Pour opérer la dessiccation des mousses, nous les mettions dans des godets de cuivre larges et peu profonds, disposés sur un support métallique à trois étages. Ce support était placé sur le plateau de la machine pneumatique, au-dessus d'une large capsule pleine d'acide sulfurique, et recouvert d'une cloche tubulée. Au-dessus de chaque rangée de godets, le support était muni d'une plaque de cuivre mobile, et percée de larges trous sur lesquels étaient posés des verres de

(1) A Toulon, les mousses ont été recueillies, le 10 mai, sur le toit de la vieille boulangerie de la marine, face *nord*, et sur un vieux toit près des remparts, face *ouest*. — A Martinvast, les mousses ont été recueillies, le 15 juin, sur le toit de chaume du teinturier, face *sud*. — A Cherbourg, les mousses ont été recueillies, le 15 juin, sur le toit du poste des sapeurs-pompiers de la corderie, face *est*.

montre. Ces plaques étaient soutenues à l'aide d'une tige de cuivre engagée dans la tubulure de la cloche. Tant que le vide était maintenu, les godets restaient découverts. Quand nous voulions retirer les godets pour peser les mousses ou les porter dans l'étuve, nous avions soin, avant de rendre l'air, de faire descendre les plaques mobiles ; chaque godet était ainsi recouvert d'un verre de montre, et les mousses étaient protégées contre l'humidité extérieure.

Première expérience. — Dessiccation à froid. — Le 23 juillet dernier, à deux heures, seize échantillons de mousses furent placés sous la cloche de la machine pneumatique, au-dessus d'une large capsule de verre remplie d'acide sulfurique ; *le vide fut fait immédiatement à quatre millimètres.* Les mousses furent maintenues dans le *vide sec* à la température ambiante jusqu'au 26 août. De fréquentes vérifications nous permirent de nous assurer que, pendant ces *trente-quatre* jours, la cloche avait parfaitement tenu le vide.

Mais l'acide sulfurique avait très rapidement et très fortement bruni, les supports de cuivre qui servaient à suspendre les mousses étaient légèrement attaqués, tout démontrait que l'acide sulfurique employé était *impur* et avait fourni des vapeurs acides assez abondantes pour compromettre les résultats de l'expérience. En conséquence, nous nous décidâmes à ne pas pousser plus loin ce premier essai et à sacrifier ces mousses. Néanmoins nous voulûmes nous assurer si quelques animalcules n'avaient pas échappé à l'action délétère des vapeurs fournies par l'acide sulfurique.

Hydratation des mousses sèches. — Le 26 août, à une heure quarante-cinq minutes, après *trente-quatre* jours de *vide sec* bien exactement maintenu, deux échantillons de ces mousses furent retirés de la cloche et *immédiatement arrosés* avec de l'eau ordinaire. A deux heures vingt minutes, après *trente-cinq* minutes d'hydratation, un rotifère avait déjà *repris son activité.* Le lendemain, 27 août, vers midi, nous examinâmes de nouveau ces mousses mouillées la veille ; quelques animalcules, *en très petit nombre*, avaient *repris leur activité.* L'eau qui avait servi à arroser

les mousses contenait *un très grand nombre* d'animalcules sans mouvement, irrégulièrement gonflés, dans un état tel que tout espoir de les voir reprendre leur activité était perdu. Il nous parut que les vapeurs acides fournies par l'acide sulfurique avaient compromis le succès de l'expérience ; nous nous décidâmes définitivement à recommencer, et nous jetâmes les seize échantillons de mousses.

Deuxième expérience. — Dessiccation à froid. — Le 27 août, à une heure, seize nouveaux échantillons de mousses pesant ensemble 2 grammes furent placés sous la cloche de la machine pneumatique, au-dessus d'une large capsule de verre remplie d'acide sulfurique *bien pur ;* le vide ne fut pas fait ce jour-là. Le surlendemain, 29 août, à une heure, nous *fîmes le vide à quatre millimètres.* Les mousses furent maintenues dans le *vide sec,* à la température ambiante, jusqu'au 15 octobre ; nous eûmes soin de nous assurer dans l'intervalle que la cloche ne perdait pas.

15 octobre. La cloche a parfaitement tenu le vide, l'acide sulfurique ne présente pas de coloration anormale ; l'expérience a été faite dans de bonnes conditions. A midi trente minutes, après avoir protégé les mousses contre l'humidité extérieure, nous les retirons de la cloche et nous les portons sur le plateau de la balance. Elles sont tarées et immédiatement reportées sous la cloche, au-dessus de la capsule pleine d'acide sulfurique ; nous faisons de nouveau le *vide à quatre millimètres.*

19 octobre. La cloche a parfaitement tenu le vide. A midi trente minutes, les seize échantillons de mousses sont retirés de la cloche avec les mêmes précautions et de nouveau présentés à la balance ; *leur poids est resté exactement le même.*

Ces mousses, n'ayant rien perdu de leur poids en *quatre jours* d'exposition à l'influence du vide sur l'acide sulfurique, leur *dessiccation à froid* est évidemment poussée aussi loin que le permet l'état actuel des sciences physico-chimiques.

Quatre paquets de mousses sont retirés de la masse desséchée et déposés dans des verres de montre. Les seize échantillons de mousses sont immédiatement replacés sous la cloche de la machine

pneumatique, au-dessus de la capsule pleine d'acide sulfurique; le vide est de nouveau fait à *quatre millimètres.*

Hydratation des mousses sèches. — A midi quarante-cinq minutes, les quatre paquets de mousses retirés de la masse *desséchée à froid* sont placés sous une cloche dans de l'air saturé de vapeur d'eau.

Une demi-heure après, à une heure quinze minutes, un de ces paquets est retiré de la cloche et arrosé avec de l'eau ordinaire. Au bout de *vingt* minutes, à une heure trente-cinq minutes, un rotifère commence à *remuer;* le nombre des animalcules qui reprennent leurs mouvements augmente graduellement. A deux heures quinze minutes, les rotifères et les tardigrades (*Emydium*, *Macrobiotus*) *en pleine activité* sont *très nombreux;* nous remarquons particulièrement quelques rotifères *très gros* et *très colorés.*

A deux heures trente minutes, toutes les mousses conservées jusque-là dans l'air saturé sont arrosées avec de l'eau ordinaire et replacées sous la cloche dans l'air humide, pour être examinées le lendemain.

20 octobre. Vers huit heures du matin, nous examinons les mousses mouillées la veille. Nous trouvons un *très grand nombre* de rotifères et de tardigrades (*Emydium, Macrobiotus*), et *quelques* anguillules en *pleine activité;* quelques-uns de ces animalcules sont *très gros* et *très colorés.* En cherchant avec beaucoup de soin, nous ne trouvons que *deux* rotifères et *un* tardigrade sans mouvements; *toutes* les anguillules que nous rencontrons sont *très actives.*

En résumé, ces mousses étaient restées *soixante-sept* jours dans une armoire du cabinet de physique de la Faculté de médecine (du 21 juin au 27 août), avaient subi pendant *deux* jours l'action de *l'air sec* (du 27 au 29 août), et pendant *cinquante et un* jours l'action du *vide sec* (du 29 août au 19 octobre); elles étaient si *complétement desséchées*, qu'en *quatre* jours d'exposition à la double influence du vide et de l'acide sulfurique (du 15 au 19 octobre), elles n'avaient rien perdu de leur poids; néanmoins *vingt-quatre heures de simple hydratation* ont suffi pour rendre *toute leur activité* aux rotifères, aux tardigrades (*Emydium*, *Macrobiotus*) et aux anguillules de ces mousses.

B. — *Influence des hautes températures sur les animalcules desséchés à froid et chauffés dans un espace sec.* — Cette première question de l'influence de la *dessiccation à froid* étant résolue d'une manière si satisfaisante, nous nous préparâmes à passer immédiatement à l'examen de l'influence des hautes températures sur les animalcules *préalablement desséchés à froid*. Nous avions conservé dans ce but les seize échantillons de mousses sous la cloche de la machine pneumatique dans le *vide sec*. Pendant le chauffage, les mousses devaient *nécessairement* être maintenues dans un espace dépouillé de toute trace d'humidité. A cet effet, nous employâmes une étuve à huile dont la chambre était traversée par un courant d'air qui, après s'être complétement desséché dans un tube d'un mètre de longueur rempli de fragments de chaux, s'échauffait dans un serpentin immergé dans le bain d'huile.

Première expérience. — Chauffage des mousses sèches. — Le 20 octobre, à dix heures trente minutes du matin, le tube à dessiccation est adapté au serpentin, et nous commençons à chauffer l'étuve sur un fourneau à gaz.

A midi vingt minutes, le bain d'huile est à 105 degrés; un thermomètre placé dans la chambre de l'étuve au milieu du courant d'air *sec* très rapide qui la traverse marque 77°,7. Évidemment la chambre de l'étuve ne contient plus que de l'*air bien sec*. Dix échantillons de mousses sont rapidement retirés de la cloche de la machine pneumatique, où ils sont restés *cinquante-deux* jours dans le *vide sec*, et sont introduits dans la chambre de l'étuve. Six échantillons de mousses destinés à des expériences ultérieures sont laissés sous la cloche de la machine pneumatique, au-dessus de la capsule pleine d'acide sulfurique; le vide est fait de nouveau à *quatre millimètres*.

Pendant toute la durée du chauffage, un thermomètre est maintenu dans le bain d'huile, un second dans l'axe de la chambre de l'étuve, au milieu du courant d'air qui la traverse, un troisième au milieu des mousses d'un des dix échantillons. Comme cela pouvait être prévu, le thermomètre des mousses est en avance sur celui du courant d'air; la différence entre ces deux indications est de *deux* degrés et reste constante.

A une heure treize minutes, le thermomètre du bain d'huile marque 116°,5, celui des mousses 100°,2. Ces températures sont maintenues pendant *deux* minutes. L'étuve est ouverte, un échantillon de mousses est retiré ; une moitié de cet échantillon est placée sous une cloche dans de l'air saturé d'humidité, l'autre moitié est conservée dans une armoire à l'air libre.

A une heure quarante-trois minutes, le thermomètre du bain d'huile marque 130°,7, celui des mousses 110°. Ces températures sont maintenues pendant *deux* minutes. L'étuve est ouverte, un échantillon de mousses est retiré. Une moitié de cet échantillon est placée sous une cloche dans de l'air saturé, l'autre moitié est conservée dans une armoire à l'air libre.

Il restait encore *huit* échantillons de mousses qui furent chauffés à des températures plus élevées et successivement retirés de l'étuve. Ces mousses ont été sacrifiées parce que, par suite d'une disposition vicieuse de l'expérience, il nous était impossible de connaître exactement les températures que nous leur avions fait subir. Pour introduire les mousses dans la chambre de l'étuve, nous les avions disposées sur un support en cuivre à *trois étages*. Trois échantillons étaient sur l'étage supérieur, trois sur l'étage moyen, et quatre sur l'étage inférieur. D'ailleurs, ces échantillons étaient tous à la même distance des parois latérales de la chambre de l'étuve. Le thermomètre des mousses resta constamment au milieu des mousses de l'étage *supérieur*, et la boule du thermomètre destinée à donner la température du courant d'air fut toujours maintenue au niveau de cet étage *supérieur*. Or, une expérience ultérieure de vérification nous a montré que la température des couches d'air allait croissant de la paroi supérieure au fond de la chambre de l'étuve. Variable avec la vitesse du courant d'air et la rapidité du chauffage, la différence de température entre l'étage inférieur et l'étage supérieur du support ne s'abaissait pas au-dessous de *quatre* degrés et pouvait s'élever à *sept* degrés centigrades.

Les deux premiers échantillons retirés étaient tous les deux sur l'étage *supérieur ;* leur température était donc bien exactement celle qu'indiquaient les deux thermomètres placés au même niveau, 100°,2 pour le premier et 110 degrés pour le second. Ces mousses

étaient dans de bonnes conditions pour servir à la détermination de l'influence de la chaleur; elles furent conservées dans de l'air saturé d'humidité.

Quant aux échantillons qui étaient placés sur l'étage moyen et sur l'étage inférieur, leur température, au moment de la sortie de l'étuve, était certainement de beaucoup supérieure à celle des deux thermomètres indicateurs, et nous n'avions aucun moyen de mesurer, même approximativement, cette différence. L'examen ultérieur de ces mousses ne pouvait donc conduire à aucune conclusion exacte; nous dûmes les sacrifier.

Hydratation des mousses chauffées à 100°,2 et à 110 degrés.— Nous venons d'expliquer pourquoi, dans cette expérience, l'influence de l'élévation de température n'est pas étudiée au-dessus de 110 degrés.

Mousses chauffées à 100°,2. — Le 20 octobre, vers une heure quinze minutes, nous avions retiré de l'étuve un échantillon de mousses à la température de 100°,2, et nous en avions placé une moitié dans l'air saturé. Le même jour, à deux heures trente minutes, nous avons arrosé avec de l'eau une portion de ces mousses, et nous avons replacé l'autre portion dans l'air saturé. A quatre heures huit minutes, un tardigrade *commence à remuer ;* nous nous ajournons au lendemain.

21 octobre. A onze heures trente minutes, nous trouvons dans ces mousses chauffées à 100°,2 et arrosées la veille, trois nouveaux tardigrades *en pleine activité*, et deux rotifères qui *commencent à exécuter quelques mouvements.*

A onze heures quarante-cinq minutes, nous mouillons les mousses chauffées à 100°,2, et conservées jusque-là dans l'air saturé. A une heure cinq minutes, nous n'avons découvert encore aucun animalcule en mouvement dans ces mousses; nous nous ajournons au lendemain.

22 octobre. Vers dix heures du matin, toutes les mousses chauffées à 100°,2, et mouillées, les unes la veille, les autres l'avant-veille, fournissent des rotifères et des tardigrades (*Emydium, Macrobiotus*) *en pleine activité.* Les animalcules en mouvement sont *nombreux*, mais les rotifères dominent.

Mousses chauffées à 110 degrés. — Le 20 octobre, vers une heure quarante-cinq minutes, nous avions retiré de l'étuve un échantillon de mousses chauffées à 110 degrés, et nous en avions placé une moitié dans l'air saturé. Le 21 octobre, à onze heures quarante-cinq minutes, nous avons arrosé cet échantillon avec de l'eau. Ce jour-là, nous n'avons pas rencontré dans ces mousses d'animalcules en mouvement.'''

22 octobre. A midi nous découvrons, dans les mousses chauffées à 110 degrés et mouillées la veille *un* rotifère de *petit volume* et *très actif*. A une heure, nous trouvons un nouveau rotifère *très gros*, *très coloré* et *très actif*.

23 octobre. A deux heures, nous constatons dans ces mêmes mousses chauffées à 110 degrés, l'existence d'un *assez grand nombre* de rotifères *en pleine activité*. Nous voyons aussi *quelques* tardigrades (*Emydium*, *Macrobiotus*) *en mouvement ;* un d'eux est *très gros*.

Deuxième expérience. — Le 20 octobre, nous avions laissé *six* échantillons de mousses sous la cloche de la machine pneumatique dans le vide à *quatre millimètres*, au-dessus d'une capsule de verre pleine d'acide sulfurique. Ces mousses nous ont servi à étudier l'influence des températures supérieures à 110 degrés.

30 octobre. Les *six* échantillons de mousses sont dans le *vide sec* depuis *soixante-deux* jours ; la cloche n'a pas perdu. Le tube à dessiccation est ajusté au serpentin de l'étuve à huile ; à midi, nous commençons à chauffer sur un fourneau à gaz ; à une heure, le courant d'air est très rapide, le bain d'huile est à 120 degrés, et l'air de la chambre de l'étuve à 80 degrés ; évidemment cette chambre ne contient plus que de l'air *bien sec*.

Les *six* échantillons de mousses sont retirés de la cloche de la machine pneumatique, et disposés sur l'étage moyen du support, de manière qu'ils soient *tous* également influencés par le rayonnement des parois de la chambre de l'étuve.

Chauffage des mousses sèches. — A une heure cinq minutes, les *six* échantillons de mousses sont introduits dans l'étuve. Un thermomètre est maintenu dans le bain d'huile. Deux thermomètres

sont introduits dans la chambre de l'étuve ; l'un d'eux est dans la région des mousses, l'autre dans l'axe de la chambre, au milieu du courant d'air qui la traverse. Les boules de ces deux derniers thermomètres sont exactement maintenues au niveau des mousses en expérience. La vitesse du courant d'air est ramenée au *minimum ;* le feu est réglé de manière que la température du bain d'huile ne varie que très lentement. Le thermomètre des mousses est toujours en avance sur celui du courant d'air ; la différence entre des deux indications est de *deux* degrés et reste constante.

A deux heures quarante minutes, le bain d'huile est à 126°,6 ; le thermomètre des mousses marque 115°,2. Ces températures sont maintenues pendant *deux* minutes ; l'étuve est ouverte, deux échantillons de mousses sont retirés.

A trois heures dix-huit minutes, le bain d'huile est à 130°,8, le thermomètre des mousses marque 120 degrés. Ces températures sont maintenues pendant *deux* minutes ; l'étuve est ouverte, deux échantillons de mousses sont retirés.

A quatre heures, le bain d'huile est à 137°,5, le thermomètre des mousses marque 125 degrés. Ces températures sont maintenues pendant *deux* minutes ; l'étuve est ouverte, les deux derniers échantillons de mousses sont retirés.

Hydratation des mousses chauffées. — A mesure que les échantillons de mousses sont retirés de l'étuve, nous les plaçons sous une cloche dans de l'air saturé d'humidité.

31 octobre. A une heure, les six échantillons de mousses retirés hier de l'étuve sont arrosés avec de l'eau distillée et replacés sous une cloche dans de l'air saturé d'humidité.

1er novembre. Nous ne rencontrons aucun animalcule en mouvement, beaucoup sont endosmosés. Un grand nombre d'animalcules, surtout dans un échantillon chauffé à 115 degrés, sont dans un état qui permet d'espérer qu'ils reprendront leur activité.

3 novembre. Aucun animalcule n'a repris son activité. Les échantillons chauffés à 125 degrés et à 120 degrés, et un des deux échantillons chauffés à 115 degrés commencent à se putréfier ; ces mousses sont sacrifiées. Nous conservons seulement

l'autre échantillon chauffé à 115 degrés ; ces mousses ne donnent aucun signe de putréfaction, et les animalcules non endosmosés sont assez nombreux.

5 novembre. Aucun animalcule n'a repris son activité dans l'échantillon de mousses chauffées à 115 degrés, que nous avons conservé. Pour les soustraire aux effets de la putréfaction imminente des mousses, nous retirons avec une pipette quelques rotifères en très bon état, et nous les mettons dans un verre de montre plein d'eau distillée. Quelques tardigrades, dont l'état est moins satisfaisant, sont aussi retirés et placés dans l'eau distillée pour être examinés ultérieurement : aucun de ces animalcules mis à part n'a repris son activité.

C. — Influence de la chaleur sur les animalcules saturés d'humidité. — Il nous a paru convenable d'étudier d'abord l'influence de la chaleur sur ces animalcules *plongés dans l'eau*, et d'agir ensuite sur des animalcules *saturés de vapeur d'eau* et maintenus dans un espace *saturé*.

1° *Animalcules plongés dans l'eau. — Première expérience.* — Le 10 novembre, des mousses sont arrosées avec de l'eau distillée ; le lendemain, 11 novembre, les animalcules sont en pleine activité.

Ces mousses ont été divisées en *cinq* échantillons ; chacun d'eux a été introduit dans un tube de verre et recouvert d'eau distillée ; chaque tube a été chauffé au bain-marie. Un thermomètre très sensible placé dans le tube donnait les températures du liquide du tube et des mousses ; le tube était vivement agité pendant tout le temps du chauffage. Nous avons préparé ainsi *cinq* échantillons de mousses chauffés à 45, 47, 49, 51 et 53 degrés centigrades.

L'examen de ces mousses montre qu'immédiatement après le chauffage, tous les animalcules sont gonflés, allongés, gorgés d'eau et *sans mouvement*.

Deux heures après le chauffage, quelques animalcules ont déjà repris *leur activité* dans les mousses chauffées à 45 et 47 degrés. Dans les échantillons chauffés à 49 degrés et au-dessus, les animalcules restent *complétement immobiles*.

12 novembre. Dans l'échantillon de mousses chauffé à 45 degrés, de *nombreux* rotifères et de *nombreux* tardigrades (*Emydium*, *Macrobiotus*) sont en *pleine activité;* quelques animalcules seulement restent *immobiles.*

Dans les mousses chauffées à 47 degrés, les rotifères et les tardigrades (*Emydium*, *Macrobiotus*) qui ont *repris leur activité* sont *assez nombreux.*

Dans les échantillons de mousses chauffés à 49 degrés et au-dessus, *tous* les animalcules sont encore *immobiles.*

14 novembre. Dans les mousses chauffées à 49 degrés, *quelques* rotifères et *quelques* tardigrades (*Emydium*, *Macrobiotus*) sont en *pleine activité;* les autres, très nombreux, sont complétement *immobiles.*

Dans les échantillons chauffés à 51 et 53 degrés, l'examen microscopique, renouvelé ce jour-là et les jours suivants, n'a fait découvrir *aucun animalcule en mouvement.*

Deuxième expérience. — Nous avons voulu opérer sur des animalcules en pleine activité et séparés des mousses. Dans ce but, des rotifères et des tardigrades (*Emydium*, *Macrobiotus*) furent isolés à l'aide d'une pipette, placés dans des tubes de verre dans de l'eau distillée, et chauffés au bain-marie avec les précautions précédemment indiquées. Nous préparâmes ainsi *six* groupes d'animalcules, qui furent chauffés dans l'eau à 47, 48, 49, 50, 51 et 52 degrés centigrades.

Immédiatement après le chauffage, les animalcules sont allongés, gonflés, gorgés d'eau et *sans mouvement.* Ce jour-là, *aucun* animalcule *ne reprend son activité.*

Le lendemain et le surlendemain, des rotifères et des tardigrades (*Emydium*, *Macrobiotus*) *reprennent leur activité* dans les groupes chauffés à 47, 48, 49 et 50 degrés; seulement, dans ce cas comme dans l'expérience précédente, la proportion des animalcules, qui, dans un groupe, reprennent leur activité, est d'autant plus faible, que ce groupe a été soumis à une température plus élevée.

Quant aux animalcules chauffés à 51 et 52 degrés, nous les

avons examinés tous les jours jusqu'à ce que leur putréfaction soit devenue évidente, et *aucun* n'a jamais donné de *trace appréciable de mouvement.*

Ces deux expériences s'accordent pour démontrer que les rotifères et les tardigrades (*Emydium*, *Macrobiotus*), chauffés dans l'eau perdent définitivement la faculté de reprendre leur activité, du moment où la température du liquide dépasse 50 degrés centigrades.

2° *Animalcules saturés de vapeur d'eau et chauffés dans un espace saturé.* — Nous avons placé des mousses des toits desséchées à l'air libre sous une cloche de verre, au-dessus d'une large capsule remplie d'eau ; au bout de quarante-huit heures, elles étaient d'une belle couleur verte. Les mousses et les animalcules dont elles étaient peuplées étaient nécessairement saturés de vapeur d'eau. L'examen microscopique nous a montré que, dans cet état de saturation de vapeur d'eau à froid, les animalcules ne se sont pas développés. Immédiatement après leur immersion dans l'eau, ils sont *discoïdes* et *complétement immobiles ;* c'est seulement après *dix* minutes ou *un quart d'heure* d'hydratation qu'ils commencent à exécuter des mouvements très lents, mais appréciables. Ajoutons ici que les mousses en expérience ne contenaient que des rotifères.

Nous avons divisé ces mousses en *cinq* échantillons, que nous avons introduits dans des tubes de verre bien exactement bouchés, et nous avons chauffé au bain-marie. La température était donnée par un petit thermomètre très sensible, dont la tige passait à travers le bouchon du tube, et dont le réservoir plongeait au milieu des mousses. Lorsque les mousses chauffées avaient repris la température du laboratoire, elles étaient placées dans un verre de montre et arrosées avec de l'eau distillée. Nous avons préparé ainsi *cinq* échantillons de mousses qui, dans un état de saturation complète et dans un espace saturé, ont été chauffés à 60, 65, 70, 75 et 80 degrés centigrades.

Dès le lendemain, nous rencontrons des rotifères en *mouvement* dans les mousses chauffées à 60, 65, 70 et 75 degrés. Le nombre des animalcules en *activité* augmente les jours suivants,

mais reste toujours d'autant plus faible que les mousses examinées ont subi une température plus élevée.

Dans l'échantillon chauffé à 80 degrés, *un* rotifère *reprend son activité* quarante-huit heures après le chauffage. L'examen microscopique, renouvelé les jours suivants, ne nous fait découvrir aucun nouvel animalcule en *mouvement* dans cet échantillon.

Nous avons fait une seconde expérience avec des mousses de même provenance, et chauffées dans les mêmes conditions à 75, 80, 82 et 85 degrés. Plusieurs rotifères ont *repris leur activité* dans l'échantillon chauffé à 75 degrés. Au bout de quatre jours, nous rencontrons *trois* rotifères *en pleine activité* dans l'échantillon chauffé à 80 degrés. Il nous a été impossible de rencontrer *aucun* animalcule *en mouvement* dans les mousses chauffées à 82 et 85 degrés; tous étaient *immobiles* et *endosmosés*.

Nous avons déjà dit que, dans ces deux dernières expériences, nous n'avions agi que sur des rotifères. Cependant si l'on considère que, dans toutes les circonstances où il nous a été donné de les étudier comparativement, les tardigrades se sont exactement conduits comme les rotifères, il paraîtra indubitable que, dans un espace saturé de vapeur d'eau, la chaleur exerce la même influence sur les rotifères et sur les tardigrades.

Conclusions. — La question de l'influence de la *dessiccation à froid* nous paraît complétement et définitivement résolue par les expériences précédentes.

Les rotifères, les tardigrades et les anguillules des mousses des toits, dont la *dessiccation à froid* a été poussée aussi loin que le permet l'état actuel des sciences physico-chimiques, reprennent toute leur activité sous l'influence de la simple hydratation.

Ces expériences n'apprennent rien relativement à l'influence de la chaleur sèche ou humide sur les anguillules; elles ont porté sur des mousses très peu riches en anguillules, et, dans les échantillons chauffés, nous n'en avons jamais rencontré ni de *vivantes*, ni de *mortes*. Mais en ce qui regarde les rotifères et les tardigrades, il demeure établi que :

Dans l'*eau*, les rotifères et les tardigrades peuvent atteindre

la température de *cinquante* degrés, et reprendre toute leur activité;

Dans un espace *saturé*, les rotifères, et très probablement les tardigrades, *préalablement saturés de vapeur d'eau*, peuvent atteindre la température de *quatre-vingt* degrés, et reprendre toute leur activité sous l'influence de la simple hydratation;

Dans un espace *sec*, les rotifères et les tardigrades *préalablement desséchés à froid* peuvent atteindre la température de *cent-dix* degrés, et reprendre toute leur activité sous l'influence de la simple hydratation.

Ainsi donc l'influence de la chaleur sur les rotifères et les tardigrades varie considérablement avec la nature du milieu ambiant, et, dans un espace *sec*, ces animalcules *préalablement desséchés à froid* peuvent supporter impunément des températures supérieures à *cent* degrés. Ces faits rapprochés conduisent naturellement à une conclusion importante sur le mode d'action de la chaleur.

En mettant de côté les cas dans lesquels l'élévation de température détermine des lésions mécaniques, c'est seulement en altérant la composition des matières organiques de leurs tissus que la chaleur enlève aux rotifères et aux tardigrades des mousses des toits la faculté de reprendre leur activité sous l'influence de l'hydratation.

Nos expériences indiquent que la température à laquelle cette altération des matières organiques s'effectue est comprise dans l'*eau* entre 50 et 51 degrés, dans la *vapeur d'eau à saturation* entre 80 et 82 degrés, dans un espace *sec* et avec des animalcules *préalablement desséchés à froid* entre 110 et 115 degrés. Hâtons-nous d'ajouter que, pour établir définitivement cette dernière limite, les faits contenus dans ce mémoire ne sont ni assez nombreux, ni assez variés; de nouvelles observations sont nécessaires pour la solution d'un problème aussi délicat (1).

(1) Les volvox étaient assez abondants dans les divers échantillons de mousses sur lesquels nous avons expérimenté. Nous avons constamment remarqué que les volvox peuvent supporter les mêmes températures extrêmes que les tardigrades et les rotifères, et qu'ils reprennent beaucoup plus rapidement leur activité.

Les expériences précédentes indiquent les températures extrêmes auxquelles il est possible, dans des conditions déterminées, de porter la température des rotifères et des tardigrades des mousses des toits sans leur faire perdre la faculté de reprendre leur activité sous l'influence de l'hydratation ; mais elles ne disent pas combien de temps ces animalcules auraient pu supporter ces températures. Qu'on étudie son influence sur les êtres organisés ou sur les corps du règne inorganique, les effets déterminés par la chaleur varient avec la durée de son action ; il serait donc possible qu'un rotifère pût, dans un espace saturé, atteindre impunément la température de 80 degrés quand on le soustrait immédiatement à l'action de la chaleur, et que ce même animal ne résistât pas, dans les mêmes circonstances, à une température de 77 ou 78 degrés prolongée pendant une heure. La détermination du temps pendant lequel les rotifères et les tardigrades *secs* ou *humides* peuvent supporter impunément une température donnée, est une question distincte de celle qui a été abordée dans ce mémoire ; sa solution demande des expériences instituées sur un autre plan.

RECHERCHES

SUR L'ANATOMIE COMPARÉE

DES

ORGANES DE LA GÉNÉRATION CHEZ LES ANIMAUX VERTÉBRÉS,

Par MM. C. VOGT et PAPPENHEIM (1).

PREMIÈRE PARTIE.

DES ORGANES DE LA GÉNÉRATION DES POISSONS.

CHAPITRE Ier.

Introduction historique.

Les *Leçons d'anatomie comparée* qui ont paru pour la première fois en 1805, ont marqué une époque notable dans l'histoire de cette science. Cet ouvrage, composé d'après les leçons de M. Cuvier, résumait non-seulement avec un grand soin tous les travaux accomplis avant cette époque, mais il a augmenté aussi la science par un grand nombre de faits jusqu'alors inconnus. On est donc bien fondé lorsque l'on date une nouvelle ère de l'anatomie comparée depuis l'apparition de cet ouvrage. Notre but, n'est pas de donner, dans cette introduction, une histoire complète de tous les travaux qui se sont faits sur l'anatomie des organes de la génération. Nous voulons seulement, par quelques extraits bien choisis et par quelques aperçus, placer le lecteur sur le même point

(1) En 1844, l'Académie des sciences proposa pour sujet de l'un de ses prix la question suivante : « Démontrer par une étude nouvelle et approfondie l'analogie des parties qui constituent les organes de la reproduction dans les cinq classes d'animaux vertébrés, la marche de leur dégradation et les bases que peut y trouver la classification générale des espèces de cet embranchement

dont nous avons pris notre départ en entreprenant ce travail, et nous avons cherché à choisir nos extraits et nos traductions de manière à résumer surtout ce qui a été fait sur des animaux rares dont nous n'avons pu entreprendre la dissection. Qu'on ne s'attende donc pas à trouver quelque chose de complet dans nos esquisses historiques. Nous avons négligé les anciens, en nous arrêtant surtout aux leçons de Georges Cuvier, dont nous prenons notre départ. Ce ne sera que dans le cas bien rare où l'auteur de cet ouvrage aurait oublié de mentionner quelques faits importants, que nous aurons recours à des travaux publiés avant ce livre remarquable.

Les organes génitaux des poissons, en général, ont, de tout temps, trouvé beaucoup de monographes parmi lesquels se distingue surtout M. Rathke qui, à plusieurs reprises, a publié sur ce sujet des mémoires fort étendus dans lesquels il a noté avec beaucoup de soins toutes les petites différences qui se laissent apercevoir dans la structure des organes génitaux de nos poissons marins et d'eau douce. C'est à M. Rathke que l'on doit, en outre, des monographies excellentes sur la Lamproie et le Lamproyon, dans lesquelles il confirme l'intéressant type de structure des organes génitaux que M. Duméril avait découvert dans ces animaux. Les autres travaux de M. Rathke n'embrassent, en général, que les poissons osseux; c'est à lui encore que l'on doit la découverte du manque d'oviducte dans le saumon femelle. Nous donnons ci-après un extrait du dernier mémoire de ce naturaliste, publié dans les *Archives d'anatomie* de Müller. On pourra voir par la liste, jointe à cet extrait, que le nombre des espèces examinées par M. Rathke

zoologique. » Parmi les pièces que l'Académie a reçues en réponse à cette question et qu'elle a jugées dignes de récompense, se trouvait un mémoire très étendu par MM. Vogt et Pappenheim, dont la publication a été retardée jusqu'ici par diverses circonstances et afin de ne pas en priver plus longtemps les naturalistes, le rédacteur des *Annales* a engagé les auteurs à en insérer les parties les plus importantes dans ce recueil. M. Vogt, en l'absence de son collaborateur, a accédé à cette proposition et nous donnerons ici la plus grande partie de ce travail tel qu'il a été déposé dans les archives de l'Académie, le 30 décembre 1845, en y joignant un choix de figures puisées dans l'atlas dont le mémoire de MM. Vogt et Pappenheim est accompagné. (H. M. E.)

est fort considérable, et qu'il y a par conséquent peu de variations du type principal des poissons osseux qui aient échappé à cet habile anatomiste.

Les autres travaux sur les poissons osseux sont peu considérables; les Plagiastomes, au contraire, ont attiré à plusieurs reprises l'attention des anatomistes. M. Cuvier déjà avait très bien déterminé les testicules et l'épididyme; cette détermination fut révoquée en doute, plus tard, par J. Müller, dans son excellent ouvrage sur la structure intime des glandes. N'ayant pu trouver des canaux de communication entre le testicule et l'épididyme, Müller pensa que les vésicules du testicule se rompaient en déversant leur contenu dans la cavité abdominale; que le sperme versé de cette manière dans la cavité péritonéale, trouvait une issue par les deux fentes ou les deux canaux péritonéaux situés sur les côtés de l'anus, et que l'épididyme, par conséquent, n'était qu'une glande accessoire qui n'avait pas de relations directes avec l'organe prolifère. C'était rattacher en quelque sorte la structure des Plagiostomes à celle des Cyclostomes, chez lesquels les choses se passent à peu près de la même manière, mais où il n'existe pourtant pas d'épididyme comme dans les Raies et les Squales.

Cette opinion n'avait pas été adoptée, bien que l'on n'ait pas des preuves directes du contraire. Ce ne fut que dans les derniers temps que plusieurs auteurs, dont nous donnons les extraits ci-après, prouvèrent jusqu'à l'évidence que la détermination de M. Cuvier devait être la seule vraie.

M. Stannius prouva d'abord que les mêmes zoospermes qui se voyaient dans les vésicules, dont se composent les testicules, existaient aussi dans l'épididyme; M. Hallmam démontra, presque en même temps, que les vésicules du testicule, que Müller avait prises pour des vésicules closes, n'étaient autre chose que les ampoules considérablement élargies des tubes séminifères, et Lallemand constata, en dernier lieu, l'existence du tube efférent, tel que nous l'avons décrit. Déjà, avant tous ces travaux, M. John Davy avait parlé de tubes efférents multipliés dans les Torpilles et dans d'autres Raies non électriques, et Müller avait dit lui-même, dans une courte notice que nous traduisons litté-

ralement, qu'il avait trouvé des tubes efférents multiples dans les Raies. Nous regrettons que Müller n'ait jamais publié une description plus circonstanciée de ces canaux qu'il croit avoir trouvés. Nous sommes persuadé, quant à nous, qu'il s'est trompé en prenant des vaisseaux sanguins et des brides cellulaires pour des canaux efférents. Les travaux de MM. Home et Trévisanus paraissent peu importants comparativement aux mémoires que nous venons de mentionner.

L'anatomie de l'Esturgeon a aussi produit quelques travaux remarquables. Ce fut d'abord M. Baër qui, dans son second rapport sur l'institut anatomique du Koenigsberg, donna une description des organes génitaux de ce curieux poisson. La zoologie médicale de MM. Brandt et Ratzeburg y ajouta quelques détails, ainsi que le petit mémoire de M. Mayer que nous traduisons ci-après. Mais M. Müller, en dernier lieu, a mis cette structure dans son vrai jour en la combinant avec celle que montre le Polyptère. Tels sont, à peu près, les travaux que nous avons pu consulter avant d'aborder notre travail; mais nous aurions tort, avant d'y entrer, si nous ne mentionnions pas l'excellente description des organes génitaux de la Perche faite par M. Cuvier, dans le premier volume de l'*Histoire naturelle des poissons*, qui se continue par les soins de M. Valenciennes. Cet ouvrage est, en outre, précieux parce que l'on y trouve éparses des notions sur la plupart des genres disséqués par les auteurs. La monographie de la Perche a été suivie en 1846 par la monographie anatomique de la Truite, exécutée par MM. Agassiz et Vogt. C'est le dernier ouvrage traitant de l'anatomie des poissons qui soit venu à notre connaissance.

Quant à l'anatomie des Cyclostomes, elle a été traitée en premier lieu par M. Duméril, qui a été suivi par MM. Rathke, Retzius, Mayer et d'autres. Mais les travaux les plus importants ont été faits par M. Müller dans sa monographie des Myxinoïdes et dans celle du Branchiostoma lubricum (*Amphioxus*).

Nous donnons ci-après des extraits de ces importants mémoires, qui ont tant éclairé l'histoire des poissons les plus inférieurs.

§ I.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, des travaux d'une grande importance sur les organes sexuels des poissons ont été faits par M. Rathke. Il les a publiés successivement dans ses *Beitrage zur Geschichte der Phierwelt*, 2e part., Halle, 1824, dans les *Archives de Meckel*, de 1826, et dans les *Archives de J. Müller*, 1836. Ces recherches ont porté sur les espèces suivantes :

Trachinus draco.
Uranascopus scaber.
Mullus barbatus.
Cottus anostomus Pall.
— scorpius.
— Gobio.
Scorpæna scropha.
Corvina nigra Cuv.
Smaris vulgaris Cuv.
Scomber scomber.
— leuciscus Pall.
Mugil cephalus.
Athérina Boyeri.
Blennius sanguinolentus Pall.
— auritus Pall.
— lepidus Pall.
— viviparus L. Zoarces vivip. Cuv.
Gobius niger.
— batrachocephalus Pall.
— ophiocephalus Pall.
— melanostomus Pall.
— marmoratus Pall.
Callionymus festivus Pall.
Crenilabrus lapina Lur.
— fuscus Pall.
— prarostictes Pall.
— perspicillatus Pall.
— aeruginosus Pall.
Ammodytes tobianus.
Gadus callarius.
— lota (Lota vulgaris).
— jubatus Pall.
Pleuronectes platessa.
— flesus.
— limanda.
— maximus.
— passer.
— nasutus Pall.
Pleuronectes Luscus.
Perca fluviatilis.
— Lucioperca (Lucioperca sandra).
— Cernua (Acerina cernua).
Gasterosteus aculeatus.
— pungitius.
— spinachia.
Lepadogaster bicilintus Risso.
Ophidium barbatum.
Cobitis barbatula.
— tænia.
— fossilis.
Cyprinus carpio.
— gobio (Gobio fluviatilis).
— tinca (Tinca chrysitis).
— carassius.
— gibelio.
— barbus (Barbus).
Leuciscus dobula.
— rutilus.
— erythrophthalmus.
— jeses.
— aspius.
— alburnus.
Abramis brama.
— vimba.
— cultratus.
— ballerus.
— latus.
— chrysoprasius Pall.
Clupea harengus.
— sprattus.
— alosa (Alosa vulgaris).
— pilchardus.
Salmo salar.
— trutta.
— gœdidi.
— eperlanus (Osmerus eperl.).

Salmo spirinchus (Osmerus eperl.).
— thymallus (thymallus vexillifer).
— maræna (Coreganus Cuv.).
— marænula (Coreganus Cuv.).
— labrax Pall.
Muræna anguilla.
Esox lucius.
Belone rostrata.
Silurus glanis,
Cyclopterus lumpus.
Syngnathus variegatus. Pall.
— argentosus.
— opbidion.
Accipenser sturio.
— stellatus. Bl.

Les principaux résultats de ces recherches sont les suivants :

Le type le plus général et pour ainsi dire normal de l'ovaire des poissons osseux, est celui d'un sac membraneux, plus ou moins allongé qui est fermé de toutes parts, sauf en arrière où il se continue immédiatement dans l'oviducte. Sur la face interne des parois de ce sac se développent des plis, des saillies, pour la plupart transversales, dans quelques espèces longitudinales, à l'intérieur desquelles se forment les œufs dans de petits sachets pédiculés. Ces vésicules se rompent à la fin, pour laisser tomber les œufs mûrs dans la cavité du sac, d'où ils sont conduits en dehors par l'oviducte. Il y a des différences plus ou moins notables dans la disposition des plaques membraneuses internes, sur lesquelles les œufs se développent ; quelquefois elles sont réduites à de simples mamelons. Les Scomberoïdes, les Cyprins, les Blennioïdes, les Gobioïdes, les Syngnathes, les Crenilabres, les Cottoïdes, les Percoïdes, les Siluroïdes, les Aupeïdes, les Esoces, les Belones, les Gadoïdes, etc., sont dans ce cas ; chez tous l'ovaire est un sac qui se continue immédiatement par son extrémité avec l'oviducte.

Dans la plupart des espèces de ce type, l'ovaire est double. On trouve deux ovaires symétriques dans le haut de la cavité abdominale, qui, supérieurement, touchent aux reins, et en avant à la vessie natatoire, lorsque ce dernier organe existe. Ces deux viscères séparent les ovaires de la colonne vertébrale ; mais il y a des espèces chez lesquelles l'un des ovaires s'atrophie, de sorte qu'il n'en reste plus qu'un seul avec un seul oviducte, telles sont la Perche, la Blennie vivipare et le Lançon (*Ammodytes tobianus*). Il y a encore d'autres poissons qui n'ont qu'un seul ovaire, mais ils appartiennent à un autre type de conformation de l'ovaire.

Le Trachinus draco dévie de ce type en ceci, que les oviductes

ne s'insèrent point à l'extrémité postérieure de l'ovaire, mais au beau milieu de cet organe.

Chez les Pleuronectes, une grande partie des ovaires ne sont pas situés dans la cavité abdominale, mais en arrière, le long de la colonne vertébrale, et l'oviducte s'insère à l'extrémité antérieure de ce viscère.

L'oviducte manque entièrement chez certains Poissons. L'ovaire n'est alors pas un sac, mais une membrane plissée, tantôt seulement en travers, de manière à former une série de plaques sur lesquelles les œufs se développent (comme chez tous les Salmonides, les Loches et les Esturgeons), ou bien elle est plissée comme un jabot, ainsi qu'elle se voit chez les Anguilles et les Cyclostomes. Les œufs développés tombent dans la cavité abdominale et en sortent de différentes manières. Chez les Salmonides, les Anguilles et les Cobitis, on trouve une simple ouverture derrière l'anus, entre celui-ci et l'orifice urinaire, et c'est par cette voie que les œufs s'échappent. Chez les Esturgeons, par contre, on trouve deux entonnoirs formés par le péritoine, qui ont leur ouverture élargie et tournée en avant et en dehors, et qui s'ouvrent dans les uretères de chaque côté, où il y a une valvule qui ne permet que le passage de l'oviducte dans l'uretère.

Les testicules sont formés d'après le même plan que les ovaires. Ce sont deux sacs qui se continuent dans le canal déférent, et dont l'intérieur est composé d'une quantité de petits canaux destinés à sécréter le sperme. Le canal déférent se termine en se joignant à l'uretère, et ces canaux réunis n'ont qu'une ouverture commune, située généralement sur un mamelon.

Il n'y a que l'Anguille et les Cyclostomes qui n'ont point de canal déférent, les autres Poissons sans oviductes n'en manquent point.

Chez l'Esturgeon, le sperme est conduit immédiatement dans l'uretère par une quantité de petits canaux efférents.

Il y a de nombreuses variations de formes : les testicules portent des entailles profondes chez les Belones, l'Alose, le Hareng et le Brochet; ils sont plissés comme un jabot chez le Lump, les Gades, etc.

Chez d'autres animaux de cette classe, il n'y a qu'un seul testicule comme il n'y avait qu'un seul ovaire. La Perche, l'Ammodyte, le Blennie vivipare, les Loches, sont dans ce cas.

M. Rathke donne encore un nombre considérable d'autres détails qui touchent surtout à la conformation interne des organes sexuels des Poissons; mais comme ces recherches ne sont point faites avec des grossissements assez considérables, elles ne sauraient donner qu'une idée très imparfaite de la structure de ces parties.

§ II.

Mayer, dans ses *Recherches sur l'Esturgeon* (1), a fait voir que chez ce Poisson l'anus se trouve au-devant de l'ouverture génitale, et que chez le mâle il est plus large que cette dernière. Des deux côtés de l'anus se trouvent les fentes abdominales; immédiatement derrière l'anus est située l'ouverture génitale, qui est cylindrique, très courte et large chez la femelle, tandis que chez le mâle elle forme un tube conique à parois très épaisses.

Les testicules sont formés de gros lambeaux d'un blanc sale; les canaux déférents sont très larges; ils se réunissent près de l'ouverture génitale pour la former conjointement. Les uretères s'anastomosent avec les canaux déférents pendant leur trajet le long des reins. Les ovaires sont énormes, les oviductes larges : ils reçoivent aussi les uretères et s'anastomosent entre eux derrière l'ouverture génitale, au fond de laquelle on voit une saillie verruqueuse.

§ III.

J. Müller a publié, en 1845, un travail considérable sur les organes sexuels du Polyptère et du Lépisostée (2). Les ovaires des Polyptères sont fixés chacun à un mésentère en avant des reins; ils forment une longue bande sans cavité interne, et sans autre

(1) *Analekten zur vergleichenden Anatomie.*

(2) *Archives* de Wiegmann, 1845.

issue que la cavité abdominale, comme c'est le cas chez les Plagiostomes, les Esturgeons, les Cyclostomes, et quelques Poissons osseux, tels que les Salmones et les Anguilles. Les œufs sont conduits hors de la cavité abdominale par de véritables oviductes, ce qui éloigne le Polyptère considérablement de tous les Poissons osseux, et même de ceux que je viens de nommer, et qui n'ont qu'une ouverture abdominale sans oviducte; mais ce qui le rapproche, au contraire, des Poissons à oviductes séparés, tels que les Plagiostomes, les Esturgeons et les Lépidosirens. La forme des oviductes ressemble davantage à celle des Esturgeons.

Les oviductes du Polyptère sont situés devant les uretères, qui sont larges et longs; ces deux organes sont réunis par un tissu cellulaire. Les oviductes s'ouvrent dans la cavité abdominale par une large fente transversale, située à quelques pouces de l'anus. Cette ouverture se trouve près du mésentère de l'ovaire, au delà de son extrémité inférieure. L'oviducte et l'uretère continuent séparément leur chemin jusque près du pore uro-génital commun situé derrière l'anus. De l'air soufflé dans ce dernier remplit ordinairement les uretères, quelquefois aussi les oviductes, et, en soufflant dans l'ouverture abdominale de l'oviducte, on fait sortir l'air par le pore uro-génital.

La position et la forme de l'orifice abdominal de la trompe sont les mêmes chez les Esturgeons; mais le tube n'est que très court, parce qu'il s'ouvre bientôt dans l'uretère, très élargi, qui sert en même temps d'oviducte. On trouve chez les Esturgeons mâles les mêmes entonnoirs s'ouvrant dans l'uretère. M. Baer a fait remarquer le premier ce fait intéressant chez les Esturgeons mâles; M. Rathke l'a confirmé pour les femelles. Je rencontre maintenant une circonstance que ces deux auteurs n'ont point indiquée. L'entonnoir qui va à l'uretère se montre dans la cavité de ce dernier en cul-de-sac; chez plusieurs grands Esturgeons mâles et femelles, ces culs-de-sac sont complétement fermés; ni l'air ni le mercure ne peuvent y pénétrer. Il n'y a pas de méprise possible, puisqu'il s'agit d'un cul-de-sac du diamètre d'un petit doigt. Dans un autre cas que j'ai sous les yeux, et qui concerne un très grand Esturgeon mâle, les entonnoirs s'ouvrent des deux côtés dans les

urctères. Je les trouve disposés de la même manière sur un *Scaphirhynchus Rafineskii* Hech. femelle. Il paraît résulter de là que les entonnoirs abdominaux ne s'ouvrent qu'à de certaines époques, mais restent fermés en d'autres temps. Une grande femelle avec des entonnoirs fermés, qui fut prise en été dans l'Odre, n'avait dans l'ovaire que des ovules fort petits, visibles seulement à la loupe.

Les Esturgeons ont aussi de chaque côté de l'anus un pore abdominal qui manque au Polyptère, ainsi que la communication du péricarde avec la cavité abdominale. L'ouverture de l'anus et le pore abdominal se trouvent, du reste, placés l'un derrière l'autre, comme chez les Poissons osseux, et diffèrent par conséquent du cloaque des Plagiostomes.

§ IV.

M. G. R. Treviranus a donné un mémoire sur les organes sexuels du *Squalus acanthias* (1), dans lequel il décrit les testicules, l'épididyme, le canal déférent et une verge, qu'il dit être plus petite que le clitoris de la femelle. C'est la papille dans laquelle s'ouvrent les canaux déférents ou les oviductes. Il donne aussi une description avec figure des organes femelles. Il paraît avoir vu quelque chose du canal déférent du testicule, mais sa description est trop obscure pour que l'on puisse s'y bien reconnaître.

§ V.

J. Müller, dans son *Rapport annuel sur les progrès de l'anatomie pour* 1835 (2), dit: «Enfin j'ai été assez heureux pour trouver » chez plusieurs Raies électriques et Squales des canaux efférents » fort fins, allant des testicules à l'épididyme, qui, sans aucun » doute, communiquent avec les fins canaux tordus de l'épididyme. » Je publierai plus tard les résultats de ces recherches. »

(1) *Zeitschrift für Physiologie*, von Piedmann und Brevianus, II, p. 3, 18, 26.

(2) *Archives d'anatomie*, 1836, p. 89.

§ VI.

M. Haumann, dans un mémoire particulier (1), a le premier décrit d'une manière complète la structure intime du testicule des Raies. Il fait observer que les corpuscules arrondis de cette glande sont composés de vésicules rondes qui ont des pédoncules, et ne sont autre chose que des ampoules finales des tubes séminifères, lesquels sont extrêmement minces. Cet auteur a observé aussi que les vésicules les plus petites sont plutôt ovalaires ou en forme de poire, se continuent directement dans le tube, tandis que les vésicules développées paraissent presque séparées de la tige, en ce sens que leur contour est circulaire.

M. Haumann distingue dans ces vésicules d'abord une membrane qui les forme, puis à l'intérieur une couche épithélienne formée de grandes cellules à noyaux très manifestes qui possèdent même des nucléoles. Passant au contenu des vésicules, il décrit, dans celles qui sont les plus petites, des noyaux avec des cellules à moitié formées (probablement appartenant encore à la couche épithélienne), et des cellules transparentes, dans lesquelles se forment les zoospermes. Ces cellules contiennent à leur tour de petites vésicules, dans lesquelles on aperçoit d'abord des granulations; puis des faisceaux de zoospermes qui, plus tard, crèvent les vésicules et remplissent la cellule, au centre de laquelle ils affectent une position spirale. Enfin M. Haumann retrouve les mêmes zoospermes dans le canal déférent et l'épididyme, mais à l'état libre; il lui a été impossible de constater comment ils passent d'un organe à l'autre, n'ayant pu suivre les tubes séminifères à quelque distance des ampoules.

§ VII.

M. Lallemand (2) est arrivé à des résultats qui s'accordent avec

(1) *Uber den Bau und die Entwicklung des Hodens der Rochen* (*Archives* de Müller, 1840, p. 46).

(2) *Observations sur les zoospermes de la Raie* (*Ann. des sciences nat.*, Zool., 2e série, 1841, f. 15.

ceux obtenus par M. Haumann. Cet anatomiste décrit, en outre, un canal efférent unique, qui va depuis la face inférieure du testicule (épididyme pour M. Lallemand) vers les zigzags et la prostate (épididyme de Cuvier). « Le canal déférent, dit-il, part de l'épididyme, comme la tige d'une feuille de *Nymphæa* s'implante à la face inférieure, en lui fournissant des nervures dans tous les sens; de là le canal remonte jusqu'à la base du foie, après quoi il se prolonge en zigzags. » M. Lallemand dit qu'il n'a pu voir le canal déférent qu'à l'époque du rut.

§ VIII.

M. Müller, en parlant des organes sexuels des Plagiostomes, page 126 de la dernière partie de son *Anatomie comparée des Myxinoïdes* (1), dit : « Les organes mâles internes sont composés » de trois parties : un testicule granuleux formé de petites vési- » cules, un épididyme formé d'un canal sinueux, et une substance » blanchâtre attachée au testicule, découverte par Mouro, que j'ai » appelée la *substance épigonale*, parce qu'elle se trouve aussi dans » les Requins femelles.

» Le testicule communique avec l'épididyme par des canaux » très fins qui naissent dans les vésicules testiculaires, et qui se » réunissent pour former des canaux efférents qui, très manifeste- » ment, vont du testicule à l'épididyme.

» L'ovaire est simple, asymétrique, dans les familles des *Scyl-* » *lium* et dans celles des Requins à membrane nictitante (*Carcha-* » *rias plyrua*, *Mustelus galeus*). Il est situé sur la ligne médiane, » et c'est tantôt l'ovaire de droite, tantôt celui de gauche qui seul » s'est développé. »

M. Müller décrit ensuite en détail le mode de suspension et la structure de cet ovaire simple.

Les Requins à membrane nictitante ont un organe épigonal qui dépend des organes sexuels, et qui peut être confondu avec l'ovaire. Cet organe est toujours double et symétrique. Deux plis

(1) *Actes de l'Académie de Berlin* de 1843, p. 112.

péritonéaux se forment depuis les oviductes en bas, et se continuent en haut jusque sous le foie. Ces plis contiennent une substance glanduleuse rougeâtre composée de beaucoup de petits granules, peut-être creux, qui sont disséminés dans une couche fibreuse. Il n'y a dans ces organes ni des ovules, ni des œufs ; ils s'étendent presque tout le long de la cavité abdominale, surtout sur le côté de l'ovaire asymétrique et développé. Ce sont des glandes sans conduits excréteurs, et l'on devrait peut-être les considérer comme des corps de Wolff métamorphosés.

Les matrices sont lisses, sans plis, ni villosités, dans les *Scyllium* et les Requins à membrane nictitante. Cette structure est très variable dans d'autres genres et même espèces.

Tous les Plagiostomes ont les orifices des oviductes réunis en une ouverture médiane.

La glande de l'oviducte est très variable ; elle manque chez les Torpilles ; elle est douteuse dans les Lamies ; elle forme un anneau dans les Anacanthins et les Liches ; elle est fusiforme dans les Grisets ; elle est composée de deux cornes creuses, tordues en spirale dans les Requins à membrane nictitante ; elle est cordiforme dans le *Rhinobatus columna*, et très grande dans les Requins et les Raies ovipares, ainsi que dans les Chimères. Elle forme alors deux masses convexes qui se réunissent au milieu, et qui ont de petites cavernes dans lesquelles s'ouvrent les tubes qui composent la glande.

§ IX.

Mayer, dans son travail sur la Lamproie (1), dit qu'au mois de juin et plus tard, il est difficile de distinguer les ovaires des testicules, parce qu'alors l'époque des amours étant passée, ces organes sont vidés de leur contenu. Aux mois d'avril et de mai, au contraire, ces organes regorgent d'œufs et de semences. J'ai examiné des mâles et des femelles à cette époque : une liqueur blanchâtre chez les premiers, une quantité considérable d'œufs

(1) *Analekten zur vergleichenden Anatomie.*

chez les dernières, s'échappaient par l'ouverture génitale, sous l'influence d'une légère pression. Les deux sexes sont reconnaissables par la forme du mamelon qui entoure l'anus; chez les femelles, il est plus profondément échancré, et la papille génitale est plus ramassée, plus courte, percée d'une ouverture plus considérable; chez le mâle, elle est conique, d'une à deux lignes plus longue et percée d'un trou très fin.

L'anus s'ouvre derrière cette papille, qui conduit à un élargissement dans lequel s'ouvrent les deux uretères, et plus de côté les deux fissures abdominales.

L'ovaire, situé dans la ligne médiane de la cavité abdominale, est un long organe disposé en feston. Chez les individus observés, beaucoup d'œufs y restaient encore; mais la plupart en étaient sortis, et remplissaient, comme de la graine de pavot, la cavité abdominale. Les œufs passaient par les deux fissures abdominales dans l'ouverture génitale.

Chez le mâle, il y avait à la même place un organe en feston, d'un rouge jaunâtre, qui laissait échapper une grande quantité de liqueur blanchâtre à la plus légère pression.

En examinant l'ovaire de plus près, ajoute l'auteur, je trouvai qu'il était formé d'une quantité de vésicules pédiculées dans lesquelles étaient situés les œufs. La plupart de ces vésicules étaient fendues; on voyait, sous le microscope, une quantité de petites vésicules ou granules dans la substance de l'ovaire: c'étaient probablement les germes des œufs futurs.

Le testicule, qui ressemble beaucoup à l'ovaire, quant à sa forme et à sa position, est composé de petits lambeaux ou flocons d'une substance poreuse et spongieuse, qui montre à sa surface une quantité d'ouvertures ou de pores par lesquels sort le sperme blanchâtre, à la plus légère pression; ce liquide s'épanche alors dans la cavité abdominale, et sort par les fentes abdominales et la papille génitale.

§ X.

Voici ce que Müller dit des organes sexuels dans son *Anatomie comparée des Myxinoïdes*, dernière partie (1) :

« Les organes sexuels sont suspendus à un long pli péritonéal » du côté droit de l'épiploon intestinal, chez les Bdellostomes » comme chez les Myxines. Leur structure est absolument la même » dans ces deux genres. Il est aussi très difficile de distinguer les » testicules des ovaires.

» Les testicules sont formés par une quantité de vésicules rondes » ou ovales qui ressemblent aux œufs. Chacune de ces vésicules a » une membrane externe analogue à la membrane de l'œuf, et un » contenu que l'on pourrait comparer au vitellus; mais ce contenu » se distingue des granules vitellines, en ce qu'il est composé de » granules beaucoup plus petits. Je n'ai pu voir de zoospermes au » mois d'août, époque à laquelle j'ai examiné des Myxines fraîches; » on ne les rencontre probablement que pendant le rut. La différence » la plus essentielle entre les vésicules du testicule et les œufs re- » pose sur l'absence de la vésicule germinative chez ces premiers.

» Les œufs sont ronds quand ils sont encore petits ; ils devien- » nent fort grands et ovalaires; j'en ai vu de 6 millièmes de lon- » gueur sur des exemplaires dans l'esprit-de-vin. Ils étaient petits » en août. On voit partout très distinctement la vésicule germinative » dans les petits œufs; cette vésicule contient quelques granules » petits, et deux ou trois cellules à noyaux qui forment la tache » germinative. Dans les œufs oblongs, la vésicule germinative est » toujours située dans une des extrémités allongées. Outre que les » œufs contiennent une vésicule germinative, ils se distinguent » encore des vésicules testiculaires par l'aspect différent des gra- » nules vitellaires. Les granules des vésicules testiculaires sont » plus petits, arrondis; ceux du vitellus, au contraire, oblongs, et » ressemblent aux granules vitellaires du Requin, en ce sens qu'ils » montrent des lignes transverses sur leur surface qui indiquent

(1) *Actes de l'Académie de Berlin* de 1840, publiés en 1843, p. 112.

» une séparation de la substance, et qui rappellent les granules » d'amidon. Ces lignes existent déjà à l'état frais.

» Des conduits excréteurs des organes sexuels mâles aussi bien » que femelles manquent complétement. Les œufs et le sperme » arrivent dans la cavité abdominale, et sont conduits au dehors » par les ouvertures abdominales.

» Un canal court perce, à droite et à gauche du rectum, la paroi » abdominale, pour déboucher dans le pore impair qui est situé » derrière l'anus, entre les deux lèvres de la peau qui entourent » ce dernier orifice, et forment une espèce de cloaque. Ces ouver- » tures sont construites comme chez les Pétromyzons, avec cette » différence qu'elles forment chez ces derniers un petit tube proé- » minent. La cavité abdominale des Lamproies est pleine de se- » mence au mois de mai, époque à laquelle j'ai examiné ces Pois- » sons vivants. Les zoospermes du *Petromyzon marinus* ont un » corps allongé, ovale, qui est plus long chez le *P. fluviatilis*. » Une femelle avait une quantité d'œufs qui, sous l'influence de la » pression, sortaient par l'ouverture derrière l'anus.

» M. Duméril a, le premier, observé l'existence de ces pores » abdominaux chez les *Petromyzon*, *Ammocœta*, *Myxines* (*Mé-* » *moires d'anatomie comparée*, p. 145).

» Carus a découvert la même structure dans les Salmones » (*Zootomie*, 1818); Rathke, dans les Murènes (*Beiträge zur* » *Geschichte der Thierwelt*).

» Une partie de la surface abdominale possède chez les animaux » qui manquent d'oviducte un épithélium vibratile : c'est ce qu'a » observé M. Vogt dans les Salmones.

» Le développement asymétrique des organes des Myxines, par » lequel ces Poissons se distinguent des Lamproies et des Lam- » proyons, trouve un parallèle intéressant dans quelques Requins. »

§ XI.

Dans son *Mémoire sur les organes sexuels du Branchiostome ou Amphioxus*, J. Müller s'exprime de la manière suivante :

« M. Costa (*Cenni zoologici*, p. 49) a déjà mentionné les deux

» rangées d'ovaires sur le côté ventral de la cavité abdominale » (*pucchi di uova*), et remarqué que les mâles ont des testicules à » la place des ovaires. Les ovaires ont été aussi décrits et figurés » par M. Yarrell (*Histoire naturelle des Poissons d'Angleterre*, » p. 461). Nous-même avons fait observer, dans notre premier » mémoire sur cet animal (*Rapport de l'Académie de Berlin*, 1839, » p. 200), que ces parties ressemblent au premier coup d'œil, » par leur situation et leur forme, aux vésicules mucifères des » Myxinoïdes, mais qu'elles se montrent entièrement différentes à » l'examen microscopique. Je les désignai comme des amas de » cellules en forme de grappes, au milieu desquelles se trouve un » corps opaque et oviforme ; je soupçonnais que les produits des » organes génitaux se rendent au dehors par le pore abdominal.

» M. Rathke (*Monographie de l'Amphioxus*, Kœnigsberg, 1841) » décrit leur mode d'attache sur la face interne de la cavité » abdominale, sous les muscles latéraux. Il les trouve composés » d'un tissu cellulaire lâche, entouré d'une enveloppe mince, mais » ferme, et close partout. L'une des faces est accolée aux parois » ventrales ; l'autre est couverte par le péritoine, qui montre ici » une couleur brunâtre. On trouve disséminés dans le tissu cellu- » laire de ces organes beaucoup de petits globules jaunâtres, dont » chacun est composé par une enveloppe et un contenu liquide » épais et granulé. M. Rathke ne trouve point cette analogie avec » les vésicules mucifères des Myxinoïdes ; il prend ces organes » pour les organes sexuels. Il a trouvé dans un individu ces » organes en partie libres dans la cavité abdominale, et dans un » autre, présumé mâle, des granules plus petits et plus blancs (des » testicules) à la même place. Les canaux excréteurs manquent ; les » œufs et le sperme ne peuvent sortir que par la cavité abdominale.

» Nous pouvions déjà distinguer les sexes à la loupe, puisque » l'on reconnaît tout de suite dans la femelle les vitellus dans les » ovaires. Chaque vitellus contient, outre des granules très petits, » une vésicule germinative avec une tache germinative unique très » apparente, qui était elle-même vésiculeuse. Les organes sexuels » des mâles ne contenaient que de petites vésicules sans mouve- » ment. Les zoospermes ont été vus depuis par M. Kölliker. »

Nous terminerons ici les extraits destinés à faire connaître l'état actuel de la science en ce qui concerne l'anatomie de l'appareil génital des Poissons, et nous passerons à l'exposé des observations qui nous sont propres.

CHAPITRE II.

Recherches sur les organes de la génération dans la classe des Poissons.

Nous avons choisi, comme type de la classe des Poissons, la Carpe commune (*Cyprinus carpio*). Pour l'éclaircissement de certains faits, qui sont moins patents chez ce Poisson, nous avons ajouté quelques détails pris sur la Truite commune (*Salmo fario*), sur le Hareng (*Clupea harengus*); et pour rendre la description aussi complète que possible, nous avons fait des études sur les Lophobranches (*Syngnathus* et *Hippocampus*), le Lamproyon (*Ammocœtes branchialis*), et un Plagiostome, la Raie bouclée.

§ I.

De la Carpe commune.

Des organes mâles. — Les organes génitaux de la Carpe sont composés d'une manière extrêmement simple. Deux testicules symétriques finissant dans deux canaux déférents qui se réunissent dans une seule ouverture située derrière l'anus, voilà toutes les parties qui composent cet appareil.

Des testicules. — Les testicules forment deux masses blanchâtres d'une grandeur notable, qui, aux approches de l'époque du frai, s'étendent tout le long de la cavité abdominale, depuis le péricarde jusqu'à la région anale. Ces masses sont adossées immédiatement contre les parois latérales de l'abdomen, de sorte qu'en enlevant cette paroi, on découvre immédiatement toute la face externe du testicule. Celle-ci est nécessairement moulée sur la forme de la cavité abdominale elle-même, et cette dernière étant plus large et surtout plus haute en avant, tandis qu'elle se rétrécit insensiblement vers l'anus, il s'ensuit que le testicule est aussi beaucoup plus large en avant, et finit en pointe vers

l'extrémité anale. La face externe du testicule est convexe; la face interne au contraire plutôt concave, et toute la masse des intestins est comprise dans l'espace entre ses deux lobes, de manière qu'en ouvrant une Carpe du côté ventral, on voit les masses testiculaires étendues des deux côtés le long des parois abdominales, et embrassant tout le trajet du canal digestif, le foie, et en partie la face inférieure de la vessie natatoire. Les bords des testicules ne sont pas tout à fait entiers; leur surface est lisse, mais ne se montre pas continue; elle présente, au contraire, une quantité d'entailles irrégulières, mais qui ne pénètrent guère profondément, et qui y donnent un aspect ondulé ou légèrement plissé. Ces entailles paraissent plutôt produites par des resserrements des enveloppes de cet organe que par le développement proéminent et régulier en certains endroits des tubes séminifères; aussi ne sont-elles point du tout symétriques de deux côtés, et encore moins semblables sur des individus différents.

En examinant le testicule avec plus de détail, on aperçoit près de son bord supérieur, tantôt sur sa face externe, tantôt sur la face interne, un canal étroit, légèrement sinueux, qui souvent est caché partiellement par des lambeaux de cet organe, mais qui, en définitif, va se rendre derrière le rectum, entre celui-ci et la vessie urinaire. Nous avons toujours vu ce canal sur la face externe du testicule, près de l'extrémité antérieure de ce dernier. Ayant fait là un trajet plus ou moins long, ce tube plonge dans la masse testiculaire pour reparaître sur la face interne du viscère, qu'il longe pendant un certain temps; puis il se dirige vers l'extrémité postérieure de cette glande en marchant sur sa face externe. Il est quelquefois peu visible, à cause de la grande transparence de ses parois; mais il nous a toujours paru que le trajet que nous venons d'indiquer pourrait être envisagé comme la disposition normale du canal déférent. En convergeant vers la ligne médiane, ce canal va se réunir avec celui de l'autre côté, immédiatement derrière l'anus, dans une ouverture commune et arrondie, qui se trouve sur une papille élevée, où se voit aussi l'ouverture anale.

La structure du testicule est difficile à observer d'une part, à cause des nombreuses anastomoses que forment les tubes sémini-

fères, et d'autre part en raison de la délicatesse extrême des parois de ces tubes qui se rompent sous le plus léger effort. Aussi avons-nous vainement essayé de suivre le trajet des canaux séminifères, et de débrouiller leurs circonvolutions en agitant les testicules sous l'eau, après avoir enlevé préalablement l'enveloppe fibreuse qui les entoure. Cette dernière opération a déjà présenté des difficultés particulières, en ce que l'enveloppe luisante du testicule, qui est tissée des fibres cellulaires, paraît envoyer de nombreux prolongements entre les tubes séminifères, de manière qu'il est impossible d'enlever cette enveloppe sans déchirer les extrémités de ces tubes, accident qui cause un dérangement complet dans leur coordination. Nous avons donc dû recourir à un autre procédé d'investigation ; savoir, le durcissement des testicules dans une solution concentrée de sous-carbonate de potasse. Nous avons pu faire sur des testicules ainsi préparés des coupes assez minces pour être examinées sous le microscope. Il est nécessaire de faire subir cette préparation préalable aux testicules, parce que leur tissu à l'état frais est tellement lâche, qu'il est presque impossible d'obtenir une coupe assez mince pour offrir la transparence nécessaire à l'étude microscopique.

La quantité de zoospermes qui se trouve dans les tubes séminifères augmente encore cette opacité du testicule, et ce n'est qu'après avoir éloigné par le lavage tout le sperme (autant que cela est possible), que l'on peut espérer d'arriver à des résultats satisfaisants. Ce n'est qu'en nous aidant de lavages répétés avec de l'eau que nous sommes parvenu, à l'aide de testicules frais, à confirmer les résultats obtenus sur des testicules préparés.

La disposition des tubes séminifères dans l'intérieur des testicules est assez compliquée, et l'on ne pourrait mieux comparer l'aspect d'une coupe faite à travers de la substance de ces organes qu'à celle d'une éponge, dans laquelle on voit une quantité d'espaces irréguliers, circonscrits par des trames plus ou moins considérables, et offrant toute espèce de formes et de grandeurs extrêmement variables. En examinant successivement des coupes dirigées dans différents sens, on réussit pourtant à pouvoir se faire une idée de l'arrangement des tubes séminifères.

On aperçoit alors une cavité irrégulière plus ou moins centrale, de forme très variable, qui occupe le milieu de la masse testiculaire, et dans laquelle viennent se réunir à la fin les nombreux canaux réticulés qu'on aperçoit de tous les côtés. Il ne faut pas confondre cette cavité centrale et irrégulière avec le canal déférent qui longe le bord supérieur du testicule. Ce dernier est en communication avec la cavité centrale par de nombreux canaux qui viennent s'ouvrir dans son intérieur, et en même temps les tubes séminifères qui se trouvent dans ses environs viennent s'ouvrir directement dans le canal déférent, sans aller se porter préalablement à la cavité centrale. Ce qui paraît donc surtout caractéristique dans la structure du testicule de la Carpe, c'est le grand nombre de tubes séminifères s'anastomosant entre eux, et formant ainsi un tissu spongieux dans lequel il est fort difficile de reconnaître un arrangement régulier.

Le fait que l'on peut déchirer plus facilement la masse testiculaire, suivant son diamètre transversal, indique que la direction principale des tubes va en rayonnant de la cavité centrale vers la périphérie ; aussi voit-on sur des coupes dirigées dans ce sens une grande quantité de lacunes oblongues, qui résultent de la coupe longitudinale des canaux séminifères. Mais à ces lacunes oblongues sont toujours mêlés une grande quantité de trous plus ou moins ronds, qui prouvent que beaucoup de canaux ont été coupés dans leur diamètre transversal.

Le diamètre des tubes séminifères dans l'intérieur du testicule paraît être très variable ; aussi voit-on, sur la coupe que nous avons figurée dans l'atlas déposé au secrétariat de l'Académie, une quantité d'espaces de grandeur différente. Il nous a paru que le diamètre des tubes séminifères augmentait à mesure qu'on allait en arrière, et nous avons observé que, dans la partie postérieure du testicule, la structure ressemble plutôt à celle des vésicules séminales qu'à celle d'un testicule proprement dit. Les cavités qui se trouvent dans cette partie postérieure du testicule sont énormes par rapport aux trames cellulaires qui les séparent : on ne peut plus dire que ce sont des tubes anastomosant entre eux ; mais on croit voir, au contraire, une cavité unique qui, semblable

au poumon d'un Reptile, serait traversée par des trames irrégulières disposées de façon à la diviser en une multitude de compartiments largement ouverts. Cette partie du testicule n'est pas séparée, comme on devrait s'y attendre, du reste de la masse testiculaire, dans laquelle les tubes séminifères sont moins larges; aussi ne peut-on pas envisager cette partie comme étant en réalité comparable à des vésicules séminales, quoiqu'elle en remplisse la fonction. On y trouve des masses considérables d'animalcules spermatiques pelotonnés ensemble, tandis que nous n'y avons pas remarqué de ces cellules transparentes, dans lesquelles les spermatozoïdes paraissent se développer, et qui abondent dans les tubes séminifères de la masse testiculaire proprement dite. La structure des tubes séminifères eux-mêmes est extrêmement simple. Ils sont formés par une membrane transparente extrêmement fine, dans laquelle il est impossible d'apercevoir des fibres ou des cellules qui indiqueraient que cette membrane fût composée d'une agrégation d'éléments propres. Les tubes sont entourés par des lacis vasculaires, et souvent encore par des prolongements de l'enveloppe fibreuse qui viennent séparer ces conduits en pénétrant dans l'intérieur du testicule; mais il est facile de se convaincre que ces trames cellulaires ne prennent pas véritablement part à la composition des tubes séminifères.

Du canal déférent. — Nous avons déjà mentionné l'arrangement du canal déférent qui, en longeant le bord supérieur du testicule, va à la rencontre de celui de l'autre côté. Il s'élargit à peine en descendant vers l'anus, à moins qu'on ne veuille envisager comme des élargissements latéraux du canal déférent les cavités considérables qui se trouvent dans la partie postérieure du testicule, et que nous venons de rapprocher, par leur structure, des vésicules séminales.

Les trous de communication qui viennent de l'intérieur de ces cavités sont très visibles : on dirait, surtout après avoir insufflé d'air le canal déférent, que toute cette masse postérieure du testicule ne forme que des compartiments appendiculaires de ce conduit. Ce qui confirmerait encore cette manière de voir, c'est le fait qu'il existe aussi, dans le canal déférent lui-même, des trames

cellulaires qui forment dans son intérieur un feutrage très lâche, à mailles assez larges.

La structure des parois de ce canal est extrêmement simple; leur face interne est couverte par un épithélium vibratile, auquel succèdent des fibres longitudinales extrêmement fines, qui paraissent être de nature musculaire, et qui sont rarement croisées par des fibres circulaires. La couche externe du canal enfin est formée par un tissu cellulaire qui est très riche en vaisseaux sanguins, et dans lequel se trouvent souvent déposées des cellules pigmentaires.

De l'ouverture génitale. — Nous n'avons que peu de chose à dire de l'ouverture extérieure des canaux déférents.

Immédiatement devant le premier rayon de la nageoire anale se trouve un espace ovalaire qui présente un petit enfoncement dépourvu d'écailles, dans lequel se montre une papille saillante et molle. Sur le sommet de cette papille se trouvent deux ouvertures placées l'une à la suite de l'autre, et dont la plus considérable qui se trouve en avant est l'anus, tandis que l'ouverture postérieure mène directement dans les canaux déférents. La papille est formée par un tissu cellulaire très lâche qui contient de nombreux vaisseaux, et dans lequel on aperçoit en outre des fibres circulaires qui forment une espèce de sphincter, par l'action duquel les ouvertures peuvent être contractées ou relâchées. On ne trouve aucune trace d'organe copulateur, ni de tissu érectile ou caverneux; aussi savons-nous qu'il n'y a pas d'accouplement proprement dit dans les Carpes, et que le mâle vient seulement répandre son sperme sur les œufs, au moment où la femelle les dépose.

Des zoospermes. — Les zoospermes que l'on trouve dans l'intérieur des tubes séminifères sont extrêmement petits; ils montrent un corps arrondi, globulaire, auquel est fixé une queue courte et excessivement fine, que l'on ne peut observer que par les grossissements les plus considérables. Nous n'avons pu observer leur développement. On trouve bien dans l'intérieur des tubes séminifères des cellules transparentes qui nagent au milieu de ces animalcules; on trouve aussi souvent les zoospermes réunis en petits

groupes ou en faisceaux, comme s'ils avaient été enfermés dans des cellules semblables à celles que l'on voit dans la masse spermatique ; mais nous n'avons jamais pu voir ces groupes entourés de membranes, ni rencontrer des cellules contenant autre chose qu'un liquide parfaitement transparent et limpide.

Des organes femelles. — Des ovaires. — Les ovaires occupent dans la Carpe exactement la même place que les testicules chez le mâle ; ils s'étendent tout le long de la cavité abdominale, depuis le péricarde jusqu'à l'anus, et ils sont moulés, comme les testicules, sur les parois abdominales elles-mêmes. Ils forment deux sacs plus larges et plus hauts en avant, qui se rétrécissent insensiblement en arrière, et dont la surface extérieure paraît bombée et entièrement lisse, tandis que la face interne qui est tournée contre les viscères est concave et ondulée (1).

En examinant attentivement l'ovaire, on voit qu'il est formé par un sac fermé de toutes parts, dans l'intérieur duquel se trouvent une quantité de feuillets membraneux transverses, dont la base est fixée sur la face interne de la paroi qui est tournée contre les intestins, et dont le pourtour externe flotte librement dans l'intérieur du sac.

Après avoir fendu la paroi externe de l'ovaire dans toute sa longueur, et après avoir rejeté ces parois en dehors, on aperçoit déjà des stries transversales qui paraissent diviser la masse ovarienne. En plaçant le tout sous l'eau et en agitant celle-ci, on parvient facilement à séparer les feuillets membraneux qui sont fixés sur la paroi interne du sac, et l'on peut se convaincre ainsi que les œufs ne sont point disséminés dans une masse compacte et celluleuse, comme on pourrait le croire au premier moment, mais qu'ils sont fixés sur des replis membraneux, lesquels sont collés les uns aux autres comme les plis d'un jabot, et enfermés dans une gaîne fibreuse (2). Cette gaîne se continue immédiatement en oviducte, conduit qui est extrêmement court, et en aucune manière séparé de

(1) Pl. 13, fig. 1.
(2) Pl. 13, fig. 2.

l'ovaire. Les oviductes de deux côtés se réunissent au-dessus du rectum pour s'ouvrir dans une ouverture commune, derrière l'anus, au même endroit où s'ouvrent chez le mâle les canaux déférents.

Des oviductes. — La structure des oviductes ne diffère en rien de celle de la membrane du sac ovarien, et la description que l'on ferait de cette partie de l'oviducte, quant à sa structure, se rapporterait également à toute la partie de cette poche qui est dépourvue d'œufs. Ce sont des parois fibreuses revêtues à l'intérieur par un bel épithélium vibratile, composé de cellules cylindriques, allongées, qui montrent des cils vibratiles assez longs. Cette couche épithélienne est entourée à l'extérieur par un tissu cellulaire contenant de nombreux vaisseaux capillaires, et une quantité de pigment noir déposé çà et là. On pourrait donc dire avec raison, que tout le sac fibreux qui entoure les feuillets de l'ovaire proprement dit n'est autre chose que l'oviducte, et que l'ovaire se trouve ainsi placé dans l'intérieur de l'oviducte, et adhérent à la face interne de ce dernier.

De la structure de l'ovaire. — La structure des feuillets membraneux sur lesquels se trouvent fixés les œufs est assez simple : c'est un tissu cellulaire lâche, dans les interstices duquel se développent les œufs, et qui est parcouru par de nombreux vaisseaux sanguins formant des réseaux autour de ces corps. Les ovules les plus jeunes sont extrêmement transparents, le plus souvent circulaires ou d'une forme légèrement ovale ; ils sont disséminés dans le tissu cellulaire des feuillets, sans enveloppe ou ovisac particulier. On voit dans leur intérieur, qui est rempli par un vitellus liquide et tout à fait transparent, une vésicule germinative arrondie, à contour très nettement circonscrit, et rempli par un liquide tout aussi transparent et tout aussi limpide que le liquide vitellaire (1).

L'observation attentive des taches germinatives qui se voient à l'intérieur de la vésicule de Purkinje nous a conduit à quelques faits que nous croyons importants pour la théorie de la formation de l'œuf. Dans les ovules les plus petits, nous n'avons pu distinguer qu'une seule tache germinative vésiculaire, d'une forme parfaite-

(1) Pl. 13, fig. 3.

ment arrondie, et dans l'intérieur de laquelle se voyaient une ou deux, quelquefois plusieurs taches extrêmement petites, qui, par leur aspect extérieur, ressemblaient à de petites gouttelettes d'huile aplaties. Ces gouttelettes avaient grandi dans des ovules plus avancés, et l'on voyait dans ces ovules, au milieu de la vésicule germinative, une seconde vésicule contenant plusieurs gouttelettes très nettement circonscrites. Dans des ovules encore plus avancés, cette seconde vésicule avait disparu ; les gouttelettes remplissaient alors directement la vésicule germinative. On apercevait, par conséquent, vingt à trente taches germinatives de nature vésiculeuse et parfaitement arrondie, remplissant la vésicule de Purkinje, qui, à son tour, nageait au milieu d'un vitellus transparent.

Il nous paraît évident, d'après ces observations, que les taches germinatives multipliées des Poissons ne précèdent point, comme on a prétendu, la formation de la vésicule germinative, et que, bien au contraire, ces taches germinatives ne sont qu'une formation secondaire, qui se fait au milieu d'une cellule destinée à disparaître plus tard.

Nous n'avons pu observer dans la Carpe quelle est la succession, relative des autres parties dont l'œuf est composé. Nous ne savons si la vésicule germinative précède la formation du globe vitellaire, ou *vice versâ;* mais ce que nous pouvons dire avec certitude, c'est que les taches germinatives ne sont qu'une formation subséquente à celle de la vésicule de Purkinje, et que les taches multiples des Poissons osseux se forment successivement dans l'intérieur d'une cellule qui disparaît plus tard.

L'ovule qui est arrivé à ce point de développement où la vésicule de Purkinje est remplie d'une quantité considérable de taches germinatives libres, montre dans l'intérieur de son vitellus un développement considérable de globules graisseux qui petit à petit envahissent le vitellus, et le rendent opaque en lui donnant toutes les qualités optiques d'une émulsion grasse (1). L'ovule commence pendant ce temps à s'entourer d'un ovisac propre, et l'on voit des indices d'une formation cellulaire qui se dépose sur la face externe

(1) Pl. 13, fig. 4.

du globe vitellaire. Toutefois ces indices sont bien moins apparents dans la Carpe que dans la Truite, et nous renvoyons à la description de l'ovaire de la Truite, dans laquelle nous exposerons, en nous appuyant sur des faits observés, nos idées sur la formation de la coque de l'œuf dans les Poissons osseux. Ce que nous pouvons dire ici, c'est que les œufs mûrs de la Carpe, qui sont près de se détacher de l'ovaire, sont entourés d'une coque membraneuse, élastique et assez solide, qui n'est pas du tout le produit d'une sécrétion dans les oviductes; mais qui, bien au contraire, existe déjà pendant le séjour de l'œuf dans l'ovisac, et qui nous paraît formée par l'agrégation des cellules qui se trouvent déposées dans l'ovisac autour du globe vitellaire.

§ II.

Des organes génitaux du Hareng commun.

Organes mâles. — La structure du testicule est bien plus nettement visible dans le Hareng que dans la Carpe. On voit déjà, à l'œil nu, sur cet organe, des canaux séparés très-fins qui se montrent sur toute sa surface, et qui paraissent tous s'y terminer en cul-de-sac. Le canal déférent longe, dans ce Poisson comme dans la Carpe, le bord du testicule.

En faisant une coupe longitudinale de cet organe, on réussit souvent y reconnaître une cavité centrale qui s'étend tout le long de son axe Les canaux séminifères viennent se réunir dans cette cavité centrale. Ils ont tous une direction quelque peu oblique et de dehors en dedans, qui fait qu'une coupe longitudinale de la cavité centrale avec les canaux qui y aboutissent ne ressemble pas mal à une barbe de plume, où toutes les plumelles viennent se réunir à une tige médiane. Il est évident que cette structure se rapproche beaucoup de celle que l'on observe avec plus de peine sur la Carpe.

La cause qui fait qu'elle soit plus facile à découvrir sur le Hareng, c'est que la membrane qui forme les tubes séminifères est ici bien plus ferme, tandis que le tissu cellulaire qui les réunit est à peine sensible et extrêmement lâche, de sorte que les tubes

sont beaucoup mieux isolés de la gangue environnante, et par conséquent beaucoup plus faciles à saisir.

§ III.

Organes génitaux du Blennie.

Nous avons donné une figure représentant les organes sexuels femelles d'une espèce de Blennie (*Blennius gattorugine*), pour montrer la dégradation successive des feuillets de l'ovaire sur lesquels sont fixés les œufs (1).

Les sacs membraneux qui forment les feuillets ovariens chez le *Blennius gattorugine* sont considérables et très minces de paroi. Les feuillets sont réduits à quelques plis longitudinaux ou à quelques saillies irrégulières, sur lesquelles sont fixés les œufs. C'est donc ici une dégradation des feuillets seulement, dégradation entièrement inverse à celle que nous allons décrire chez les Salmones, dans lesquels c'est justement le sac qui se perd, tandis que les feuillets acquièrent un développement considérable. Cette dégradation de feuillets, jointe au développement considérable du sac, est évidemment en rapport avec les fonctions génératrices des Blennies. On connaît, en effet, dans ce genre, des espèces vivipares chez lesquelles le sac fait la fonction de matrice, et, chez tous les Blennies sans exception, les œufs restent pendant quelque temps, après leur expulsion des feuillets dans les sacs, jusqu'au moment de leur déposition.

§ IV.

Organes génitaux des Salmones.

Un autre type fort intéressant nous est offert par la structure des organes génitaux chez ceux des Poissons osseux qui ne possèdent point d'oviductes, et où les œufs, après avoir rompu la paroi de l'ovaire, tombent dans la cavité abdominale, et sont conduits au dehors par une ouverture située derrière la papille anale.

(1) Pl. 13, fig. 5.

Ce type est commun à plusieurs Poissons; nous l'avons étudié dans les Salmones. Les organes mâles de ces Poissons ne diffèrent en rien de ceux des autres Poissons osseux que nous venons de décrire ; ce sont deux testicules allongés situés des deux côtés dans la cavité abdominale, et aboutissant chacun dans un canal déférent court, qui se réunit à celui de l'autre côté, derrière l'ouverture anale.

Des ovaires. — La structure des ovaires, au contraire, est fort différente de celle qu'on rencontre chez les autres Poissons osseux. Il n'y a plus ici de sacs fermés de toutes parts, dans l'intérieur desquels se trouvent des saillies membraneuses, des feuillets plus ou moins développés, sur lesquels se développent les œufs. L'ovaire des Salmones présente une bande allongée, formée par une quantité de feuillets membraneux transversaux, qui tous sont fixés par leur base sur un repli du péritoine et dont l'extrémité flotte librement dans la cavité abdominale. Le pli péritonéal sur lequel ces feuillets sont placés occupe toute la longueur de la cavité abdominale, depuis le péricarde jusque vers l'extrémité antérieure de la vessie urinaire ; ce pli se continue même encore en arrière jusque vers le point où l'uretère va s'ouvrir derrière la papille anale.

Il est évident que ce pli ne représente autre chose que l'oviducte, qui, dans le jeune âge, existait dans toute la longueur de la cavité abdominale; mais qui, plus tard, s'est oblitéré, et dont il ne reste dans l'adulte qu'un cordon membraneux, solide, incapable de recevoir et de conduire les œufs.

Nous avons représenté l'ovaire gauche d'une Palée (*Coregonus palaca* Cuv.), tel qu'il se présente immédiatement après la ponte, lorsqu'on l'étale dans l'eau, dans le but de séparer les feuillets les uns des autres (1). On voit dans ce dessin que les feuillets ont une forme plus ou moins triangulaire; que la pointe émoussée de ce triangle flotte librement dans la cavité abdominale, tandis que la base du triangle est fixée sur le pli péritonéal, dans lequel les vaisseaux de l'ovaire parcourent toute la longueur de l'organe pour

(1) Pl. 13, fig. 6.

envoyer à chaque feuillet une artère et une veine médiane qui, à leur tour, se ramifient pour nourrir le feuillet avec les nombreux œufs que celui-ci contient.

Les ovules les plus jeunes sont, comme dans les autres Poissons osseux, librement disséminés entre les trames cellulaires dont le feuillet est tissé; tandis que les ovules qui approchent de la maturité montrent de véritables ovisacs, dans lesquels ils sont enfermés.

On voit donc que la structure que nous venons d'observer chez les Salmones est au fond la même que celle qui existe chez les autres Poissons osseux, et que toute la différence que l'on peut signaler entre ces deux types repose sur l'absence du sac membraneux qui, dans les autres Poissons osseux, enferme les feuillets ovariens et se continue en oviducte.

La structure de l'ovaire est, du reste, absolument la même dans les deux types. Nous avons vu que, dans la Carpe aussi, les œufs sont portés sur des feuillets membraneux, comme dans la Palée.

La différence se réduit donc à l'absence d'un sac membraneux et d'un oviducte; c'est la cavité abdominale qui remplace ici ces deux organes. Or il est fort curieux à remarquer que la structure de la cavité abdominale s'adapte aussi à cette nouvelle fonction que la nature vient de lui conférer. Nous avons vu, en effet, que le sac qui entoure les feuillets ovariens, ainsi que sa continuation avec l'oviducte, sont tapissés dans leur intérieur par un épithélium vibratile. Cet épithélium s'observe dans tous les animaux vertébrés sans exception, sur la face interne de l'oviducte.

Il paraît donc que l'existence de cet épithélium vibratile est liée en quelque sorte à la fonction de conduire les œufs en dehors, et il faut s'attendre que l'organe qui remplit cette fonction se montre aussi revêtu d'un épithélium pareil. Dans les Salmones, où l'oviducte manque et où sa fonction a été attribuée à la cavité abdominale, toute la face interne de cette cavité est recouverte par un épithélium vibratile tout à fait semblable à celui qui existe dans les oviductes des autres Poissons : ce sont surtout les espaces voisins de l'ovaire, les replis entre les parois abdominales, le foie et le

rectum, sur lesquels cet épithélium vibratile se montre le plus développé ; tandis que sur les espaces qui ne viennent pas en contact immédiat avec les œufs, cet épithélium vibratile manque aussi entièrement. Il manque de même chez tous les Poissons osseux qui possèdent un oviducte, et son existence chez les Salmones, ainsi que chez les autres Poissons qui sont dépourvus d'oviducte, pourrait, ce nous semble, fournir une belle démonstration de cette loi, qui veut que certains détails de la structure soient toujours combinés avec une fonction déterminée, et que ce détail de structure doive passer d'un organe à l'autre, lorsque la fonction passe de même en certaines circonstances.

Nos études sur la structure des œufs dans l'ovaire nous ont conduit à quelques faits qui nous paraissent assez importants pour les noter ici. Nous avons vu que, dans la Carpe, l'ovisac était rempli d'une formation épithélienne qui s'applique étroitement à l'œuf. Cette structure de l'ovisac est bien plus apparente encore dans les Salmones ; on aperçoit, en examinant attentivement, une portion de l'ovaire, les ovisacs qui entourent les œufs, et qui souvent se font remarquer par les plis de leurs membranes. L'œuf qui se trouve enfermé dans l'ovisac est entouré d'une couche de cellules arrondies qui forme une espèce de pavé continu autour de ce corps, et qui y adhère si bien, que l'on peut faire sortir l'œuf de son ovisac, sans que ces cellules s'en détachent. Cette couche cellulaire forme donc une espèce de seconde enveloppe autour de l'œuf. Nous avons pu saisir cette couche cellulaire dans tous les états de son développement ; nous avons vu sur les jeunes ovules des cellules éparses par-ci par-là, qui se touchaient seulement en quelques points. Nous avons vu sur des œufs plus mûrs ces cellules formant une enveloppe continue, et laissant seulement en quelques endroits de petits espaces intercellulaires remarquables par leur délimitation nette et distincte ; dans les œufs arrivés à la maturité enfin, les cellules n'étaient plus reconnaissables, et une membrane uniforme, très élastique, enveloppait l'œuf de toutes parts. Il ne peut donc plus exister de doute sur le fait que la membrane coquillière de l'œuf se constitue, chez les Poissons, par la fusion d'une couche cellulaire formée dans l'ovaire.

Il ne faudra pas confondre avec la couche cellulaire que nous venons de décrire, et qui se transforme réellement dans la membrane coquillière, une autre couche épithélienne qu'on voit seulement dans les ovisacs des ovules les plus jeunes, et qui est composée de grandes cellules extrêmement pâles qui disparaissent plus tard, et qui font place alors à cette seconde couche cellulaire dont nous venons d'exposer la formation.

Il résulte des observations dont nous venons de rapporter les détails que la membrane coquillière des œufs des Poissons ne peut pas être comparée, quant à son mode de formation, à celle des autres animaux où cette membrane est produite dans l'oviducte. Ici, dans les Poissons, c'est une formation à part résultant de la fusion des cellules qui remplissent l'ovisac. Ces cellules existent aussi dans les autres animaux ; mais elles ne s'agrégent pas pour former une membrane continue ; elles restent libres lors de l'expulsion de l'œuf : cette production cellulaire reste en partie dans l'ovisac pour concourir à la formation du corps jaune, tandis qu'une partie de ses cellules adhèrent à l'œuf, et accompagnent alors celui-ci jusqu'à une certaine distance dans l'oviducte.

Nous verrons, dans les descriptions des organes sexuels des Mammifères, que ce disque granuleux (nom sous lequel les anatomistes désignent cette formation cellulaire de l'ovisac) est, en vérité, le seul analogue de la membrane coquillière qui se trouve autour des œufs des Poissons osseux, et que l'on est tombé dans des erreurs graves en voulant admettre une analogie entre cette membrane et la membrane coquillière, telle qu'elle se trouve dans les Oiseaux, les Reptiles et les Poissons cartilagineux ovipares.

§ V.

Des organes génitaux des Lophobranches.

La famille des Lophobranches a attiré dans ces derniers temps l'attention des naturalistes, par le fait singulier que le mâle de ces Poissons porte les œufs pendant quelque temps sous le ventre. On sait aussi que quelques genres de cet ordre, comme les Syngnathes proprement dits et les Hippocampes, possèdent des poches parti-

culières dans lesquelles les œufs sont couvés. Les zoologistes ont été partagés d'opinion au sujet du sexe des individus qui possèdent ces organes d'incubation. M. Eckstroem, le premier, avait annoncé que ce sont les mâles, tandis que d'autres auteurs prétendaient que c'étaient les femelles qui étaient chargées du soin de couver. Nous avons examiné un grand nombre de Syngnathes et d'Hippocampes, et voici les résultats de nos recherches.

Des testicules. — Les testicules forment dans les Syngnathes deux petites bandes allongées, que nous ne pourrions comparer mieux, quant à leur aspect extérieur, qu'à un Ver lombric très petit qui serait attaché des deux côtés du canal intestinal, dans sa partie postérieure. Ce testicule est formé d'un simple sac, dans l'intérieur duquel on trouve un liquide blanchâtre qui, par tous ses caractères, se laisse reconnaître pour du sperme. Les deux testicules se réunissent en haut, au-dessus du rectum, pour s'ouvrir immédiatement derrière l'anus dans un petit mamelon perforé, qui ne diffère point de ce que l'on trouve dans les autres Poissons osseux. On ne voit aucun organe générateur extérieur; mais ce qui fait distinguer au premier coup d'œil les Syngnathes mâles des Syngnathes femelles, c'est la structure de la queue, derrière l'ouverture anale. On trouve dans les Syngnathes mâles une longue fente qui occupe à peu près les deux tiers antérieurs de la queue (1). Deux lèvres membraneuses entourent cette fente, et forment ainsi une poche longitudinale, dans laquelle peuvent être logés les œufs. On a prétendu que ces saillies membraneuses, qui sont de véritables prolongements ou replis de la peau, comme nos paupières ou nos lèvres, se formaient toujours de nouveau vers l'époque du frai, et croissaient encore après la ponte pour protéger les œufs qui seraient reçus dans la poche. Nous pouvons assurer que nous n'avons jamais observé de Syngnathes (et nous en avons examiné par centaines) dans lesquels nous ayons trouvé la poche en voie de formation ; nous avons toujours vu que les individus en étaient complétement dépourvus, et c'étaient alors des femelles, ou bien que la poche existait dans

(1) Voyez la planche 2 du tome XII, fig. 1 et 2.

un état de complet développement, et c'étaient alors des mâles que nous avions sous les yeux.

Quel que fût l'état de la cavité interne, qu'elle fût remplie d'œufs, d'embryons, ou qu'elle fût absolument vide, toujours nous avons vu les lèvres membraneuses, parfaitement formées, embrassant une fente longitudinale qui conduit dans une cavité assez spacieuse. Peut-être que l'opinion émise sur la formation périodique de la poche était le résultat d'une confusion des espèces, et que M. Rathke a pris des *Scyphius*, qui ne possèdent jamais de poche, pour le premier état de développement des Syngnathes, en suppléant par la pensée les autres degrés intermédiaires jusqu'à la formation complète.

La structure de cette cavité est fort singulière ; elle est divisée dans un grand nombre de compartiments ouverts rangés en ligne longitudinale, et alternant les uns avec les autres comme les cellules dans un gâteau d'Abeilles. On compte aussi quatre rangées de cellules le long de la colonne vertébrale, et deux rangées sur les replis cutanés qui ferment la poche de chaque côté. On a donc en tout huit rangées de ces loges, et comme on peut compter de trente à quarante cellules dans chaque rangée, il s'ensuit qu'un Syngnathe peut héberger à la fois de deux à trois cents petits, car dans chacune de ces cellules se trouve un œuf ou un embryon plus moins développé. Les embryons ne quittent pas la poche avant d'avoir perdu complétement le sac vitellaire. Les trames membraneuses qui forment les cellules sont très minces, et aussi longtemps que les œufs et les embryons se trouvent enfermés dans la cavité, il est impossible de se rendre compte de l'ordre parfait qui a été suivi dans l'arrangement de ces loges, parce que les développements différents de celles-ci masquent cet arrangement ; mais aussitôt qu'on a balayé les embryons, on aperçoit facilement l'arrangement régulier des cellules en séries longitudinales, qui devient alors très visible.

Des ovaires. — Les ovaires des femelles forment deux sacs allongés situés des deux côtés du rectum (1). Quel que soit d'ail-

(1) Voyez planche 2 du tome XII, fig. 3

leurs l'état de développement dans lequel se trouvent les ovaires, on y voit toujours des œufs très bien caractérisés, qu'il est impossible de confondre avec des éléments testiculaires, lesquels, chez les Syngnathes, sont absolument semblables à ceux que l'on connaît dans les testicules des Poissons ordinaires.

La poche incubatrice manque entièrement chez les femelles. La face inférieure de la queue de celles-ci est tapissée par des plaques osseuses tout comme le reste du corps, tandis que, dans le mâle, la membrane de la poche couvre ces plaques, et ne les laisse apercevoir en aucune manière. La poche est donc purement cutanée et située en dehors du squelette dermique.

La structure que nous venons de décrire se rapporte uniquement au véritable genre *Syngnathus*, qui est pourvu d'une nageoire caudale.

Les autres Syngnathes qui ne possèdent pas cette nageoire, et dont la queue est arrondie (espèces qui ont servi à Risso pour l'établissement du genre *Scyphius*), n'ont point de poches incubatrices.

On ne rencontre dans les *Scyphius* que des cellules semblables à celles que nous avons trouvées dans l'intérieur de la poche des Syngnathes. Les lèvres membraneuses qui, dans ce dernier genre, forment la poche, manquent complétement chez ces Poissons; les œufs sont accolés simplement contre le ventre, enfermés dans les cellules, et protégés par des coquilles particulières qui manquent dans les Syngnathes proprement dits.

La formation de la poche incubatrice est portée au plus haut degré de développement dans les Hippocampes. Ici (1) ce n'est plus une fosse, c'est un véritable sac pourvu d'une ouverture circulaire qui se trouve immédiatement derrière l'orifice anal. La fente longitudinale qui conduit dans ce sac est entourée de lèvres épaisses, entre lesquelles est implantée la petite nageoire anale, qui, le plus souvent, est complétement cachée par la saillie que forment ces replis. Cette ouverture simple et médiane conduit directement dans un sac relativement fort grand et fort spacieux,

(1) Voyez la planche 2 du tome XII, fig. 4.

sur les parois duquel on trouve partout une quantité de cellules rangées en quinconce. La fente médiane qui existait dans les Syngnathes a donc disparu ici, et les plis membraneux qui forment le sac incubateur de ces Poissons sont réunis dans la ligne médiane, de manière à ne laisser qu'une petite ouverture située en avant, et obstruée en partie par la nageoire anale. Les organes sexuels qui sont situés dans la cavité abdominale ne diffèrent pas, du reste, de ceux des Syngnathes (1). Les testicules forment deux boyaux allongés et très minces qui embrassent la vessie natatoire latéralement. Les ovaires consistent en deux sacs claviformes qui occupent à peu près le dernier tiers de la cavité abdominale, et qui se réunissent ensemble pour déboucher au dehors par une ouverture mamelonnée située immédiatement derrière l'anus. La queue de la femelle ne montre aucune trace de sac semblable à celui que l'on observe sous la queue du mâle.

§ VI.

Le Lamproyon.

Les organes génitaux de ce petit Poisson de l'ordre des Cyclostomes sont excessivement simples. L'anus forme chez les deux sexes une petite fente longitudinale, relevée en bouton peu saillant, au fond de laquelle on découvre l'ouverture postérieure du canal intestinal. Il n'y a point d'organes d'accouplement ; l'anus a absolument la même forme chez les deux sexes. La peau constitue un petit repli autour de la fente. Après l'avoir enlevée, on aperçoit le muscle longitudinal médian du ventre qui s'écarte pour donner passage à l'intestin, et qui, de cette manière, peut servir comme constricteur de l'anus. Il n'y a point d'autres muscles spéciaux ayant des rapports avec cette partie. Les parois du ventre sont assez épaisses et charnues, tapissées à l'intérieur d'un péritoine noir qui ne s'étend point sur les entrailles. Le canal intestinal occupe la ligne médiane de la cavité ventrale ; il est droit et un peu boursouflé avant l'anus, de manière à rappeler la forme d'un cloaque. Les reins, qui sont d'une grandeur démesurée, occupent

(1) Voyez la même planche, fig. 5.

les deux flancs de la cavité ventrale dans toute sa longueur, laissant entre eux une rainure ouverte en bas, dont la partie inférieure est occupée par l'intestin, au-dessus duquel sont fixés, contre la corde dorsale, les organes génitaux internes.

Des ovaires. — Les ovaires forment une seule masse longitudinale retenue contre la corde dorsale par le péritoine; ils sont composés d'une quantité de feuillets diversement contournés, ou plutôt d'une seule extension membraneuse plissée comme le jabot d'une chemise. Les feuillets sont excessivement minces, et flottent librement dans la cavité ventrale.

Les œufs s'y trouvent en si grand nombre, que, sous le microscope, on ne découvre que peu de tissu conjonctif entre ces corps. Ces œufs sont, même à l'époque du frai, à peine de la grandeur d'un dixième de ligne, et sont rangés pour la plupart longitudinalement dans les feuillets de l'ovaire. On y distingue très facilement, même sur des exemplaires conservés dans l'esprit-de-vin, les parties suivantes : Une enveloppe transparente et ferme entourant la substance vitellaire, qui est légèrement opaque dans les œufs frais, jaunâtre et grumeuse dans les exemplaires ainsi conservés. La vessie germinative est transparente, d'un diamètre assez considérable. Dans son intérieur est logée une tache germinative qui a la forme d'un noyau arrondi, grisâtre, aplati, et si nettement accusé dans ses contours, que l'on pourrait quelquefois le croire situé en dehors de l'enveloppe extérieure.

Après la ponte, qui a lieu au mois de juillet, les ovaires sont réduits à un tel minimum d'extension, qu'on les voit à peine sous forme d'une ligne blanche entre les reins, et qu'il faut le secours d'une forte loupe pour se convaincre que c'est réellement une membrane plissée, et non pas un vaisseau sanguin, ou un nerf, que l'on a sous les yeux. C'est alors aussi qu'on peut s'assurer que cette membrane est formée par un tissu de fibres conjonctives diversement entrecroisées, et parcourues par un grand nombre de vaisseaux sanguins, tous naissant immédiatement de l'aorte qui se trouve placée au-dessus. On voit alors aussi, disséminés entre les fibres conjonctives, des œufs en voie de formation, qui ne consistent qu'en une vessie germinative avec sa tache germinative,

sans aucune trace de substance vitellaire ni de coque. On trouve les œufs non mûrs en grand nombre dans la substance des feuillets, et ils ressemblent tellement aux vésicules germinatives des œufs mûrs, qu'il ne peut y avoir aucun doute sur ce fait que ces vésicules se forment les premières, et que la substance vitellaire se dépose plus tard tout autour d'elles. On sait que ce résultat, qui se constate si facilement en faisant des recherches sur le Lamproyon dans les premiers temps après la ponte, a été un de ceux qui ont été contestés le plus fortement.

Il n'y a point d'oviducte dans le Lamproyon. La membrane plissée de l'ovaire commence immédiatement au-dessus de l'entrée de l'œsophage dans la cavité abdominale, et continue sans interruption jusque dans le voisinage de l'anus. Les œufs mûrs doivent se détacher de l'ovaire et tomber dans la cavité abdominale, d'où ils sont conduits au dehors par deux trous extrêmement fins, qui sont situés à côté de l'ouverture anale, entre celle-ci et le repli de la peau qui l'entoure. M. Rathke, qui a été le premier à décrire avec soin l'anatomie du Lamproyon (1), avoue n'avoir pu trouver ces ouvertures, quoiqu'il soupçonne leur existence. Elles sont, en effet, tellement exiguës, qu'il faut, pour les trouver, prendre des femelles pleines et toutes fraîches, et injecter du mercure dans la cavité abdominale : on voit alors ce liquide sortir par petites gouttelettes des deux côtés de l'ouverture anale. Je n'ai jamais pu réussir à introduire un fil ou un cheveu dans ces ouvertures, les fils perçant les tissus, et les cheveux d'homme étant trop flexibles pour les traverser.

Les organes sexuels mâles ressemblent tellement aux organes femelles, qu'il est impossible de les distinguer, même sous une faible loupe. Ce n'est pas seulement la même disposition d'une membrane allongée plissée en jabot, sans autre conduit excréteur que les deux petits trous à l'extrémité postérieure de la cavité abdominale ; on y retrouve même l'apparence grenue des ovaires. C'est que les testicules sont composés de vésicules transparentes, contenant dans leur intérieur des cellules rondes à noyau simple,

(1) *Beiträge zur Geschichte der Thierwelt.* 1827, t. IV, p. 66.

qui ressemblent si bien aux ovules, qu'il est difficile de distinguer, même sous le microscope, ces deux éléments. Ce n'est que dans l'époque du frai, lorsque ces vésicules ne contiennent plus qu'une quantité considérable de zoospermes à corps globulaires et à queue très courte et très fine, que l'on peut déterminer avec assurance quel est le sexe auquel appartient un Lamproyon qu'on examine.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 13.

Fig. 1. Carpe femelle ouverte du côté ventral pour montrer la disposition des deux sacs ovariens. On a coupé l'intestin pour retrousser le foie avec l'intestin en les rejetant sur la tête. On a tiré le rectum à gauche pour montrer la réunion des deux oviductes derrière cet intestin ; enfin on a replié l'ovaire droit pour montrer sa face supérieure qui est tournée contre la vessie natatoire et sur laquelle se ramifient les vaisseaux sanguins qui vont se répartir dans les feuillets sur lesquels sont fixés les œufs.

Fig. 2. Un sac ovarien ouvert pour montrer les rapports entre les feuillets et le sac membraneux qui les entoure. Celui-ci est ouvert dans toute sa longueur et rejeté de deux côtés. On a conservé en bas une partie du rectum et le point de réunion des deux oviductes ; l'on aperçoit aisément l'ouverture par laquelle l'ovaire, de l'autre côté, s'ouvre dans l'oviducte commun.

Fig. 3, *a*, *b*, etc. Plusieurs jeunes ovules de la Carpe, isolés pour montrer le développement successif des taches germinatives.

Fig. 4. Plusieurs œufs plus avancés dans leur développement (moins grossis), et montrant la formation des granules vitellins qui cachent de plus en plus la vésicule germinative.

Fig. 5. Des ovaires du Blennie, retirés de la cavité abdominale et fendus dans toute leur longueur pour montrer la disposition des plis membraneux sur lesquels sont fixés les œufs. La vessie urinaire est également ouverte, et l'on voit le point de réunion de son ouverture avec celles des oviductes.

Fig. 6. Ovaire droit d'une Palée extrait de l'abdomen et étalé sous l'eau pour montrer les feuillets et le mode de la fixation sur le pli péritonéal qui les porte.

(La suite à un prochain cahier.)

NOTE

SUR

LA DURE-MÈRE OU PÉRIOSTE INTERNE DES OS DU CRANE,

Par M. FLOURENS.

Dès 1829, étudiant la régénération des os du crâne à l'occasion de mes expériences sur le cerveau, je m'exprimais ainsi :

« Si on enlève le périoste d'un os du crâne, la lame externe de cet os seule se nécrose et tombe; mais, au bout d'un certain temps, il se forme un nouveau périoste et une nouvelle lame externe.

« Si on enlève le périoste, l'os et la dure-mère, il se forme d'abord un nouveau périoste et une nouvelle dure-mère,... et puis un nouvel os entre ces deux membranes (1). »

Je disais de plus : « Toute la portion de dure-mère enlevée est reproduite; le périoste est complétement reproduit aussi; et dans le point où le nouvel os manque encore, ces deux membranes, le périoste et la dure-mère, adhèrent l'une à l'autre et semblent se continuer l'une avec l'autre (2). »

Dix ans plus tard, et dès mes premières expériences sur la formation des os, je constatais l'identité de nature et d'action des deux périostes : *l'interne* et *l'externe*.

« Deux forces, disais-je alors, concourent à la formation de l'os, la force du périoste *externe* et la force du périoste *interne* (3). »

Enfin je terminais l'explication de l'une des planches de mon livre par cette phrase : « La *figure* 13 de la *planche XI* est une

(1) *Analyse des travaux de l'Académie des sciences*, année 1829, p. 78.

(2) *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux*, p. 167 (2e édition).

(3) *Recherches sur le développement des os et des dents*, p. 80 (1842).

portion de crâne... montrant la continuité du périoste externe avec la dure-mère... Ce fait est précieux : il montre nettement la continuité des périostes : externe et interne (1). »

Je prie l'Académie de me permettre de faire passer sous ses yeux quelques pièces (2) qui justifient ces assertions.

J'ai fait, de ces pièces, trois séries.

La première montre, sur des frontaux et des pariétaux de chien et de cochon d'Inde, la manière dont s'opère l'occlusion des ouvertures faites au crâne au moyen d'une couronne de trépan.

Ce qui se passe après une telle opération, c'est d'abord la reproduction du périoste et de la dure-mère, s'ils ont été retranchés; c'est ensuite la réunion, l'adhésion réciproque de ces deux membranes; c'est enfin l'ossification de ces deux membranes ainsi réunies, la formation de l'os.

On voit, sur les pièces de cette série, tous les progrès du travail que j'indique ici : la part évidente qu'y prend le périoste, et la part non moins évidente qu'y prend la dure-mère.

Cependant j'ai voulu isoler, d'une manière plus complète encore, le rôle de la dure-mère.

J'ai placé, dans l'ouverture faite au crâne, une lame métallique. Cette lame, ainsi placée, se trouvait interposée entre le périoste et la dure-mère.

Sur la pièce n° 1 de la seconde série, se voit la lame de métal, restée à sa place; et, sous la lame de métal, toute la lame d'os restituée par la dure-mère.

A cette lame d'os restituée par la dure-mère, et séparée du périoste par la lame métallique, le périoste n'a contribué pour rien.

Il n'a contribué pour rien, non plus, dans toutes les autres pièces de la même série où il a été tenu séparé, éloigné de la dure-mère par un anneau métallique interposé entre ces deux membranes, et où la lame interne de l'os, la lame reproduite par la dure-mère, s'est formée sous l'anneau.

La pièce n° 2 de cette série mérite surtout l'attention. On y voit,

(1) Ibid., p. 147.

(2) Elles datent de 1842 et 1843.

admirablement séparée, la part de chacun des deux périostes ; car l'anneau interposé entre ces deux membranes est complétement recouvert du côté de la cavité du crâne par une lame osseuse donnée par la dure-mère, et du côté extérieur du crâne par une lame osseuse donnée par le périoste.

Chacun des deux périostes donne donc la lame, la *table* des os du crâne qui lui répond : le *périoste externe*, la *table externe*, et le *périoste interne*, la *table interne*.

Enfin, sur la troisième série des pièces que je présente, se voient des portions d'os enlevées par des couronnes de trépan, et transportées d'un animal sur un autre.

On a enlevé, par exemple, sur deux cochons d'Inde, au moyen d'une couronne de trépan, une portion d'os, et puis on a transporté l'os de l'un sur le crâne de l'autre, et réciproquement.

On voit, sur les pièces de cette troisième série, les os artificiellement rapprochés, les os *étrangers*, se joindre entre eux, d'abord par leurs périostes interne et externe, et puis par eux-mêmes.

NOTE SUR LE PÉRIOSTE DIPLOIQUE ET SUR LE ROLE QU'IL JOUE DANS L'OCCLUSION DES TROUS DU CRANE.

Dans une Note que j'ai lue à l'Académie (séance du 8 août dernier) (1), j'ai fait connaître le mécanisme selon lequel s'opère l'occlusion des trous du crâne.

Dans cette occlusion, dans cette formation nouvelle d'une portion d'os, c'est le *périoste externe* qui donne la table externe de l'os, et c'est le *périoste interne* ou *dure-mère* qui en donne la table interne.

Mais il est temps de mettre un terme à une confusion de mots.

Je n'ai jusqu'ici appelé la dure-mère *périoste interne*, que pour me conformer au langage reçu des anatomistes. Au fond, la *dure-mère* n'est pas *moins périoste externe* que le *périoste externe* pro-

(1) *Comptes rendus*, t. XLIX p. 225 et suiv.

prement dit; seulement c'est un périoste externe *intra-crânien*, au lieu d'être un périoste externe *extra-crânien*. Le vrai *périoste interne* des os du crâne, ou, pour parler d'une manière plus générale, le vrai *périoste interne* des os plats, des os larges, est celui qui se trouve dans les cellules de leur *diploé*, comme le vrai *périoste interne* des os longs est celui qui se trouve dans leur *canal médullaire*.

Il y a donc, par rapport aux os du crâne, trois périostes : deux externes, l'*extra-crânien* et l'*intra-crânien;* et un interne, le *diploïque*.

Or les pièces, que je mets sous les yeux de l'Académie, montrent que ces trois *périostes* coucourent également à l'occlusion des trous du crâne, c'est-à-dire à la formation, à la reproduction des portions d'os enlevées. Elles font plus : elles montrent qu'on peut, à volonté, faire produire l'occlusion, la formation, la reproduction tout entière de l'os par chacun des trois périostes, pris isolément : l'*extra-crânien*, l'*intra-crânien* et le *diploïque*.

La pièce n° 1 est l'os frontal d'un Chien. On a commencé par détacher, sur un point donné de l'os, le *périoste externe*, qu'on a rejeté sur un des côtés et conservé avec le plus grand soin. Puis, au moyen d'une couronne de trépan, on a pratiqué un trou sur la portion d'os dénudée, et l'on a placé dans le trou un anneau d'argent.

Cet anneau d'argent a été mis là pour empêcher le développement du *périoste interne* ou *diploïque*.

Cela fait, on a ramené le *périoste externe* à sa place ordinaire, c'est-à-dire sur le point même d'où il avait été détaché et où se trouve actuellement le trou.

Au bout de quelques jours, le périoste détaché s'est tuméfié, s'est gonflé, a pénétré dans l'anneau d'argent, s'est porté vers la *dure-mère*, a pris adhérence avec elle, et a complétement bouché le trou.

La pièce n° 2 (encore un os frontal de Chien) a été soumise à une opération toute semblable à la précédente, sauf par une seule de ses circonstances; c'est qu'on a détruit, complétement détruit, tout le *périoste externe* répondant au trou fait au crâne.

Aussi, au bout de quelques jours, le *périoste externe* ou *extra-crânien* manquant, c'a-t-il été la *dure-mère*, le *périoste intra-crânien*, qui s'est développé, gonflé, qui s'est porté dans l'anneau d'argent, et qui a fermé, bouché le trou du crâne.

On peut donc, à volonté, déterminer l'occlusion des trous du crâne par le *périoste externe* (*périoste extra-crânien*), ou par la *dure-mère* (*périoste intra-crânien*). Tout dépend, à cet égard, de la manière dont on conduit l'expérience.

On peut faire plus. Le trou du crâne étant opéré, on n'a qu'à n'y point placer d'anneau d'argent, à n'y point entraver la marche naturelle des choses, et l'on voit alors un périoste nouveau sortir des cellules du *diploé*, s'avancer peu à peu des bords du trou, se porter des bords vers le centre, et finir, au bout de quelques jours, par occlure, par fermer le trou tout entier.

La pièce n° 3 nous montre le *périoste diploïque* sortant, émanant de l'intérieur des cellules du *diploé*, dépassant déjà tout le pourtour du trou, occluant, fermant déjà ce pourtour, et ne laissant plus de trou libre qu'au centre.

Cette pièce doit nous arrêter un moment, car, dans l'explication du fait qui nous occupe (le mécanisme selon lequel s'opère l'occlusion des trous du crâne), elle substitue une réalité à une apparence. De très habiles chirurgiens et excellents observateurs ont cru et ont dit que les trous du crâne se ferment par l'amincissement et l'allongement des portions d'os qui forment les bords du trou.

C'est là l'apparence. Les os formant le pourtour du trou semblent, en effet, s'amincir, s'allonger, se porter de la circonférence au centre, et finir, au moyen de cet allongement même, par boucher le trou.

En réalité, les os ne s'amincissent point, ne s'allongent point : nul os ne s'allonge (1); mais c'est le *périoste diploïque* qui, s'ossifiant à mesure qu'il sort, qu'il avance du pourtour du trou, ajoute à mesure à l'os ancien un progrès nouveau, une portion d'os nou-

(1) Voyez, sur ce point fondamental, mon livre intitulé : *Théorie expérimentale de la formation des os.*

velle, et d'abord plus mince (1). Et de là, l'illusion de l'os ancien qui s'amincit et s'allonge.

Les pièces n°s 4 et 5 nous présentent le trou de l'os fermé tout entier par le *périoste diploïque* (2).

Enfin, les pièces n°s 6, 7, 8 et 9, nous montrent le *périoste diploïque* se transformant en os, et venant réparer peu à peu toute la portion d'os perdue.

Dans la pièce n° 6, on aperçoit déjà un point osseux.

Dans la pièce n° 7, le *périoste diploïque* est, presque tout entier, envahi par l'os.

Il l'est plus encore dans la pièce n° 8.

Il l'est complétement dans la pièce n° 9.

A ce moment, le trou est complétement fermé; toute la portion d'os détruite a été reproduite.

(1) L'ossification du *périoste diploïque* ne commence pas toujours par les points qui touchent à l'os; elle peut commencer par tout autre point, par un point plus ou moins distant de l'os, par le centre, etc., etc. On en voit des exemples sur quelques-unes des pièces que je présente.

(2) Cet état du trou, fermé par les trois périostes superposés, est l'état normal de la *fontanelle*. La *fontanelle*, ou *espace membraneux* du crâne, se compose toujours des trois périostes superposés : l'*extra-crânien*, le *diploïque* et l'*intra-crânien* ou *dure-mère*. On peut détacher parfaitement et très-aisément les deux périostes externes (l'*extra-crânien* et l'*intra-crânien*), et l'on voit alors l'interne ou le *diploïque* sur lequel avance peu à peu l'ossification par prolongements en forme de rayons.

RECHERCHES

SUR

LES POISSONS ÉLECTRIQUES,

Par M. SCHULTZE.

Communiquées à l'Académie des sciences le 2 mai 1859.

Depuis la découverte de la pile de Volta, l'attention des physiciens, des anatomes et des physiologues, s'est dirigée fréquemment sur les organes tout à fait singuliers que possèdent, parmi tous les animaux trois Poissons seulement, je veux parler des *organes électriques*.

On sait que le *Gymnote*, le *Malaptérure* (Silure électrique) et la *Torpille* (sous-genre Narcine), peuvent donner de violents coups électriques; et toute personne, qui s'est occupée de recherches anatomiques sur les organes électriques de ces Poissons, n'aura pas manqué de remarquer qu'à l'égard de leur construction intime, ils présentent une certaine ressemblance avec les lames de la pile de Volta. Mais cette ressemblance n'est que superficielle, et il n'aurait pu venir à l'idée de personne d'identifier les causes des courants électriques de la pile et des Poissons. L'action des organes électriques dépend du système nerveux comme le mouvement des muscles, et les Poissons donnent leur décharge volontairement.

Les progrès considérables que la physiologie du système nerveux a fait dans ces derniers temps, et les observations, d'après lesquelles des courants électriques concourent à toute activité des nerfs, durent augmenter de beaucoup l'intérêt qui s'attache à la connaissance des organes électriques; ce qui fait d'autant plus regretter que, malgré les recherches anatomiques et physiologiques les plus distinguées, ces organes restassent étrangers à toute étude théorique. C'est qu'on manquait encore d'une con-

naissance anatomique exacte, qui seule pouvait fournir la base d'une théorie. Nous ne méconnaissons point la valeur des travaux de MM. Hunter, Rudolphi, Valentin, Savi, R. Wagner, Pacini et autres; mais il nous faut avouer que ni les uns ni les autres n'ont donné des points d'appui, sur lesquels on pût élever une théorie satisfaisante qui convînt aux trois Poissons électriques. Vint enfin le travail d'un naturaliste allemand, M. Bilharz, du Caire, sur le Malaptérure électrique du Nil (1), travail dans lequel il démontra que, dans chaque cellule des organes électriques de ce Poisson, il se trouve une lame d'un tissu particulier, qui est une continuation immédiate des nerfs. Chacune de ces lames est d'un côté rattachée aux nerfs, tandis que l'autre surface est tout à fait libre. La position de toutes les lames de chaque organe est identique; le côté des lames en rapport avec le nerf est dirigé vers l'une des extrémités du Poisson; leur surface libre vers l'autre extrémité: ce sont les *lames électriques* de M. Bilharz.

Bien que M. Pacini (2) eût observé précédemment, dans la Torpille, les traces d'un rapport semblable, on n'avait encore à ce sujet rien de précis, et les nouvelles recherches de M. Kölliker (3) détruisirent l'espoir qu'on avait eu d'un accord entre les organes électriques du Malaptérure et la Torpille dans leur construction intime. Enfin pour ce qui est du Gymnote, on manquait complétement de recherches microscopiques exactes, ni celles de Pacini, ni celles de Davenne (4), n'ayant donné de résultats satisfaisants. C'est dans cet état des choses que j'ai entrepris une étude comparée de tous les organes électriques, étude dans laquelle plusieurs de mes confrères m'ont été d'une grande utilité, surtout M. Du Bois-Raymond, qui a mis à ma disposition des parties de Malaptérure provenant des exemplaires vivants de Berlin, et M. A. Ecker de Fribourg-en-Brisgaw, à qui je dois un exemplaire de *Gymnotus* parfaitement conservé. Enfin j'ai dissé-

(1) *Das electrische Organ des Litterwelses*, Leipzig, 1857.

(2) *Sulla struttura intima dell organo elettrico del Gimnoto*, Firenze, 1852.

(3) *Untersuchungen zur vergl. Gewebelehre*, angesteur in Nizza, 1856, p. 5.

(4) Jobert (de Lamballe), *Des appareils électriques des poissons électriques*. Paris, 1858, p. 69.

qué des Torpilles sur les côtes de la Méditerranée. Mes recherches se trouvent dans les mémoires que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie; en voici les principaux résultats :

1). Dans les organes électriques des trois Poissons se trouvent des lames singulières très délicates et transparentes, d'une substance homogène, glutineuse, dans laquelle on remarque, lorsqu'on l'examine au microscope, quelques cellules ou noyaux isolés. Ces lames sont une continuation directe des nerfs, qui aboutissent dans ces organes, ou plutôt du *cylinder axis* des fibres élémentaires, dont elles paraissent avoir la constitution chimique. Ce sont les *lames électriques*.

2). Dans le Gymnote et le Malaptérure, une des surfaces de ces lames est tournée du côté de la tête, l'autre du côté de la queue; dans la Torpille, une surface vers le ventre et l'autre vers le dos. Leur position est ainsi, chez le Gymnote et le Malaptérure, la même que celle des diaphragmes secondaires ou transversaux fibreux; chez la Torpille où les diaphragmes fibreux transversaux manquent, elles remplacent ces derniers.

3). Un côté de chaque lame électrique est uni aux nerfs qui entrent dans les cellules de l'organe, tandis que l'autre côté est libre et touche à un tissu muqueux. La surface, qui est en relation avec les nerfs, est toujours tournée vers la partie du Poisson, qui est négative au moment de la décharge : ainsi dans le Gymnote vers la queue, dans le Malaptérure vers la tête, dans la Torpille vers le ventre; l'autre côté est tourné vers la partie positive. M. Bilharz avait cru voir dans le Malaptérure que les nerfs entraient dans la lame électrique du côté tourné vers la queue; or, d'après les recherches de M. Ranzi (1) et M. Du Bois-Reymond (2), celui-ci est le côté positif, et par conséquent cette disposition serait en contradiction avec la loi dont nous avons parlé plus haut. En effet, les fibres élémentaires des nerfs ont cette direction; mais j'ai découvert le fait curieux que les fibres, après avoir atteint les lames électriques du côté positif, *les traversent*,

(1) *Archiv für Physiologie von Reichert u. Du Bois-Reymond*, 1859, p. 210.

(2) *Monatsbericht der Academie der Wiss. zu Berlin*, 1857, p. 424.

pour entrer dans la lame du côté négatif comme dans les autres Poissons.

4). Là où l'on croyait voir dans les organes électriques des espaces remplis de liquide, il ne se trouve, en effet, que du tissu muqueux (*Gallertiges Bindegewebe*, *Sihleimgewebe* [Virchow]), traversé par des vaisseaux sanguins capillaires.

5). Il y a quelque chose de semblable aux organes électriques dans les organes pseudo-électriques de la queue de la Raie et des Mormyres. Déjà M. Robin avait trouvé dans ces premiers Poissons un tissu particulier, qu'il appelait *tissu électrique*. J'ai démontré que ce tissu forme dans chaque cellule des appareils pseudo-électriques de la Raie, une lame qui est une continuation immédiate des nombreux nerfs de l'organe. Voilà une analogie parfaite avec la lame électrique. Il en est à peu près de même pour les Mormyres, comme l'a démontré M. A. Ecker. Cependant il existe d'après mes observations une différence essentielle entre les lames pseudo-électriques et électriques. Ces dernières sont formées d'une substance homogène, parfaitement transparente, gélatineuse, tandis que les lames pseudo-électriques sont composées de couches de lamelles, très minces, collées les unes aux autres, qui ont parfois l'apparence de la substance des fibres musculaires striées. Ainsi on peut distinguer deux sortes de lames électriques : les *striées* comme dans les Raies et les Mormyres, et les *lames lisses* des organes vraiment électriques dans le Gymnote, le Malaptérure et la Torpille. C'est une différence semblable à celle qu'on trouve entre les fibres musculaires striées (ou de la vie animale) et les fibres musculaires lisses (ou fibres de la vie végétative). Si, comme cela n'est pas invraisemblable, une action électrique avait aussi lieu dans les organes pseudo-électriques, la direction du courant serait, d'après l'analogie avec les organes vraiment électriques, dans l'organe des Raies de la tête à la queue, dans celui des Mormyres de la queue à la tête ; car, dans les Raies, les nerfs entrent par devant dans les lames électriques, dans les Mormyres par derrière (dans quelques espèces [savoir : *M. dorsalis*, *anguilloides*, *elongatus* et *labiatus*, d'après M. A. Ecker], après avoir traversé d'abord la lame comme dans le Malaptérure).

6). Une connaissance exacte des éléments chimiques des organes électriques serait sans doute d'un grand intérêt. Nous possédons, il est vrai, à ce sujet quelques notions obtenues par M. Matteucci ; mais elles ne correspondent pas aux derniers progrès de la chimie organique. Sans espérer pouvoir donner une analyse complète, j'ai cependant entrepris l'étude de cet objet, et voici les résultats de mes recherches chimiques :

Dans l'extrait aqueux des organes électriques de la Torpille, qui, comme les organes eux-mêmes, a une réaction distinctement acide, se trouve une grande quantité d'une substance muqueuse précipitable par l'acide acétique, et puis une autre substance semblable, précipitable par l'acide tannique, tandis que l'albumine ne s'y trouve qu'en quantité excessivement minime. En outre, on trouve dans l'extrait aqueux une grande quantité de l'*urée*, observée par MM. Frerichs et Städeler (1) dans d'autres organes de plusieurs Plagiostomes ; puis de la créatinine, mais pas de créatine ; quelques autres corps précipitables par le chlorate de zinc en partie cristallins, en partie sirupeux, qu'on n'a pu pour le moment examiner plus en détail ; enfin, suivant toute probabilité, du saurin et de l'acide lactique. Quant à des corps inorganiques, on y trouve de la chaux phosphatée, du chlorure de sodium, enfin de l'acide sulfurique en très petite quantité. Les parties insolubles dans l'eau sont en partie des tissus fibreux qui se changent en gluten dans l'eau bouillante, en partie des tissus albumineux qui proviennent des lames électriques. Ainsi l'eau bouillante est le meilleur moyen d'isoler ces dernières ; en outre, on peut, au moyen d'acide hydrochlorique délayé (un pour cent), extraire des organes électriques une quantité considérable de *syntonine* (fibrine des muscles), qui probablement est contenue dans les lames électriques, observation qui montre la parenté importante des lames électriques avec le tissu musculaire.

Si nous voulons enfin savoir en quoi les recherches anatomiques nouvelles, dont nous venons de parler, peuvent servir à une théorie des organes électriques, il nous faut fixer notre attention sur cette

(1) *Journal für praktische Chemie*, 1858, Bd. 13, p. 48.

forme particulière de la terminaison des nerfs, qui se trouve également dans tous les organes électriques, mais dans aucune autre partie d'un animal quelconque, savoir les *lames électriques*. Nous y avons trouvé des éléments qui peuvent être mis en activité électrique au moyen des nerfs; mais nous avons fait un peu plus, car nous avons gagné une base anatomique aussi pour la *direction* du courant électrique. Depuis la découverte des lames électriques, il serait oiseux de demander comment il est possible que, dans les organes, les nerfs produisent de l'électricité. Il s'agit maintenant d'une autre question, à savoir comment il se fait que la surface des lames, à laquelle les nerfs s'attachent, se comporte toujours négativement vis-à-vis de l'autre côté qui est libre.

La réponse à cette question doit commencer par l'analyse des phénomènes électriques produits dans chaque nerf pendant son activité, phénomènes que nous ont fait connaître les recherches célèbres de M. Du Bois-Reymond. Ce sont eux qui détermineront la direction des courants dans les lames électriques; ce sont eux qui polariseront les lames.

Telles sont les considérations qui se rattachent aux faits nouvellement découverts par l'anatomie; ce sera l'affaire des physiologues de les étendre et d'en former une théorie des organes électriques, que l'anatomie était chargée de préparer.

RECHERCHES SUR LA CONSTITUTION CHIMIQUE DES TISSUS CARTILAGINEUX,

Par M. FRIEDLEBEN.

(EXTRAIT) (1).

On admet généralement que le tissu des cartilages permanents n'est pas formé par le même principe immédiat que la base cartilagineuse des os; on sait, en effet, que la chondrine extraite des premiers ne se comporte pas avec divers réactifs de la même manière que la substance appe-

(1) *Zur chemischen Constitution des Knorpelgewebes* (*Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*, 1859, p. 20).

lée *collagène*, obtenue en traitant les os par l'acide chlorhydrique pour en enlever les sels calcaires. Mais il résulte des expériences de M. Friedleben que ces différences n'existent pas dans les tissus eux-mêmes et sont déterminés seulement par les procédés employés pour rendre aux os leur état cartilagineux. Ainsi les cartilages permanents, après avoir été soumis pendant un certain temps à l'action de l'acide chlorhydrique, cessent de donner les réactions caractéristiques de la chondrine, et se comportent comme la gélatine des os.

RECHERCHES SUR LA COMPOSITION DE LA PEAU DES VERS A SOIE,

Par M. PÉLIGOT.

(EXTRAIT.)

Dans un mémoire publié dans le *Compte rendu des séances de l'Académie* (t. XLVII, p. 1034) et reproduit dans les *Annales de chimie* (série 3, t. 58, p. LVIII), M. Péligot a fait voir que les téguments des Insectes contiennent, comme ceux des *Tunicers*, de la cellulose, et ses expériences l'on conduit à penser que la matière qui forme la base du squelette extérieur de tous les Articulés, et qui est connue sous le nom de *chitine*, est un composé de cellulose et de protéine. Pour extraire la cellulose de la peau des Vers à soie, M. Péligot traite celle-ci par un liquide qui s'obtient en faisant agir de l'ammoniaque sur de la tournure de cuivre, et qui paraît être un azotate basique de cuivre et d'ammoniaque. Ce liquide, de même qu'un autre réactif très analogue, dont l'action sur les matières organiques avait été étudiée précédemment par M. Schweitzer, de Zurich, possède la faculté de dissoudre la cellulose ; et, après avoir traité des dépouilles de Vers à soie par cet agent, M. Péligot a pu en précipiter, à l'aide de l'acide chlorhydrique, une substance offrant tous les caractères chimiques de la cellulose.

FIN DU ONZIÈME VOLUME.

ERRATA.

Pag. 305 et suivantes, titre courant, lisez : Expériences sur le cœnure cérébral, au lieu de : Expériences sur le cancer cérébral.

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

ANIMAUX VERTÉBRÉS.

Recherches sur l'anatomie comparée des *organes de la génération chez les animaux vertébrés*, par MM. C. Vogt et Pappenheim. 334

Sur la *réunion des fibres* nerveuses sensibles avec les fibres motrices, par MM. G. Gluge et A. Thiernesse 181

Nouveaux détails sur le *nœud vital*, par M. Flourens. 146

Note sur la *dure-mère* ou périoste interne du crâne, par M. Flourens. . 370

Note sur le *périoste diploïque* et sur le rôle qu'il joue dans l'occlusion des trous du crâne, par M. Flourens. 372

Sur le développement des dents et des mâchoires, par M. Jolly . . . 151

Recherches sur la constitution chimique des cartilages, par M. Friedleben (Extrait) 381

Note sur un nouveau genre de *monstruosité double* appartenant à la famille des Polygnathiens, par M. C. Dareste. 5

Recherches sur les *caractères ostéologiques des oiseaux* appliquées à la classification naturelle de ces animaux, par M. Émile Blanchard. . 11

Recherches sur les Poissons électriques, par M. Schultze. 376

ANIMAUX INVERTÉBRÉS.

Histoire et monographie du *Pleurobranche orangé*, par M. Lacaze-Duthiers. 199

Note sur les mollusques d'eau douce de la haute Kabylie, par M. Aucapitaine 179

Mémoire sur les métamorphoses que subissent pendant la période embryonnaire les Anatifes appelés *Scalpels obliques*, par M. Hesse (Extrait). 160

Recherches sur la composition de la *peau des Vers à soie*, par M. Péligot (Extrait) 382

Expériences sur le *tournis* de la Chèvre et du Bœuf, par M. C. Baillet. 303

Note sur le *Crepina* de M. Van Beneden, par M. S. Wright. 145

Note sur la strobilation des Scyphistomes, par M. Van Beneden. . . 154

Quelques expériences sur les *Rotifères*, les *Tardigrades* et les *Anguillules* des mousses des toits, par M. Gavarret. 315

TABLE DES MATIÈRES

PAR NOMS D'AUTEURS.

AUCAPITAINE. — Note sur les Mollusques d'eau douce de la haute Kabylie 179

BAILLET. — Expériences sur le tournis de la Chèvre et du Bœuf. 303

BLANCHARD. — Recherches sur les caractères ostéologiques des oiseaux appliquées à la classification naturelle de ces animaux. 11

DARESTE. — Note sur un nouveau genre de monstruosité double appartenant à la famille des Polygnathiens. . . . 5

FLOURENS. — Nouveaux détails sur le nœud vital. 146

— Note sur la dure-mère ou périoste interne du crâne. . . 370

— Note sur le périoste diploïque et sur le rôle qu'il joue dans l'occlusion des trous du crâne. 372

FRIEDLEBEN. — Recherches sur la constitution chimique des cartilages. (Extrait). 381

GAVARRET. — Quelques expériences sur les Rotifères, les Tardigrades et les Anguillules des mousses des toits. . . . 315

GLUGE et THIERNESSE. — Sur la réunion des fibres sensibles avec les fibres motrices. . . 181

HESSE. — Mémoire sur les métamorphoses que subissent, pendant la période embryonnaire, les Anatifes appelés Scalpels obliques 160

LACAZE-DUTHIERS. — Histoire et monographie du Pleurobranche orangé 199

JOLLY. — Sur le développement des dents et des mâchoires. . . 151

PAPPENHEIM. *Voy.* VOGT.

PÉLIGOT. — Recherches sur la composition de la peau des Vers à soie. (Extrait). . . 382

SCHULTZE. — Recherches sur les Poissons électriques . . . 376

VAN BENEDEN. — Note sur la strobilation des Scyphistomes. . 154

VOGT et PAPPENHEIM. — Recherches sur l'anatomie comparée des organes de la génération chez les animaux vertébrés. 331

WRIGHT. — Note sur le *Crepina* de M. Van Beneden . . . 145

TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

Planche 1. Nœud vital.
— 2, 3, 4 et 5. Ostéologie des Oiseaux.
— 6 et 7. Organes de la digestion du Pleurobranche.
— 8. Circulation artérielle du Pleurobranche.
— 9. Circulation veineuse du Pleurobranche.
— 10. Organes génitaux du Pleurobranche.
— 11 et 12. Système nerveux du Pleurobranche.
— 13. Organes génitaux des Poissons.

FIN DE LA TABLE.

Fig. 1.

Fig. 1.

1. V de substance grise, marquée indicatrice sous laquelle se trouve le nœud vital.

Fig. 2.

Fig. 2.

2. Limite supre du nœud vital.
3. Lieu précis où doit être faite la section du nœud vital.
4. Limite inférieure du nœud vital.

Fig. 3.

Fig. 3.

3. Lieu précis du nœud vital, détruit par l'emporte-pièce.

Fig. 4.

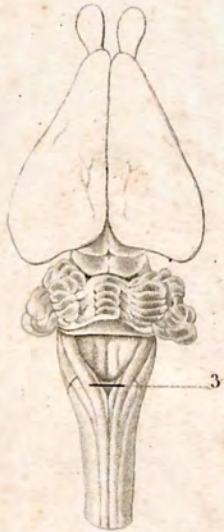


Fig. 4.

3. Lieu précis du nœud vital, coupé par le scalpel à double tranchant.

Fig. 5.

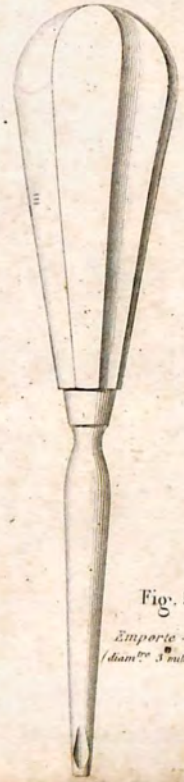


Fig. 5.

Emporte-pièce. (diamtre 3 millimètres.)

Fig. 6.

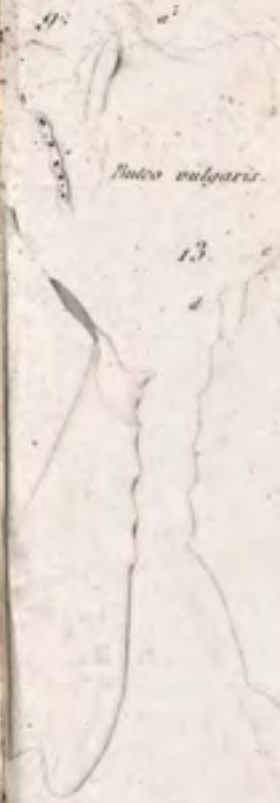
Fig. 6.

Scalpel à double tranchant (larg. 3 millimètres.)

Falco communis.

Aquila chrysaëtos.

Aegypius niger.



Haliaëtus.

Polyborus brasiliensis.

Circus aeruginosus.

Gypogeranus serpentarius.

Ostéologie des Oiseaux. (Sternum)

N. Reimond imp. r. Vieille-Estrapade, 15, Paris.

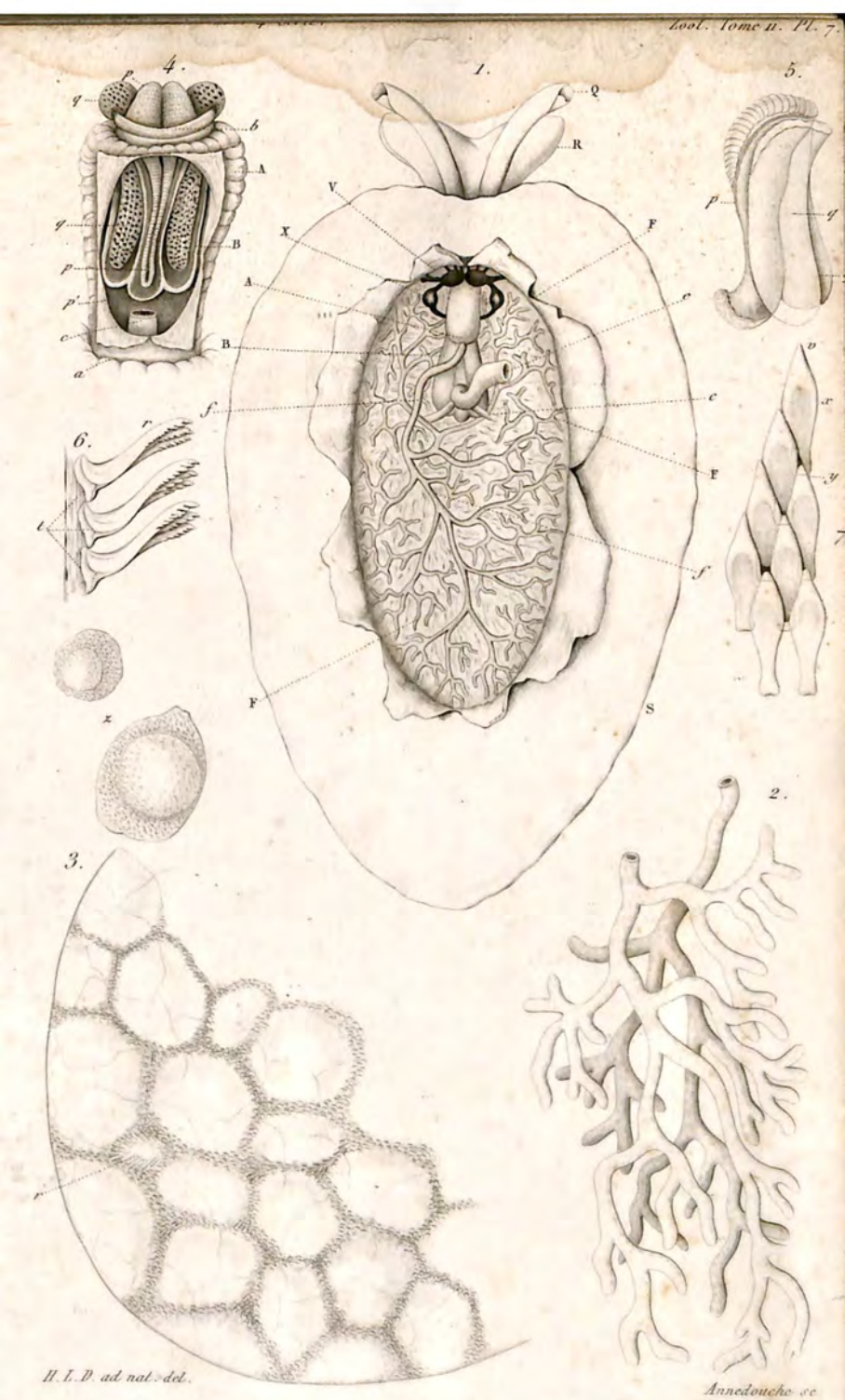
Ostéologie des Oiseaux. (Sternum)

Cacatua philippinarum
Nectarinia chloropygia
Pezoporus formosus
Melopsittacus undulatus
Todirostrum cinereum
Fringilla domestica
Hirundo rustica
Lanius ex
Irena puella
Garrulus glandarius
Pitta Schwaneri
Sturnus vulgaris
Glaucopis cinerea
Cyselus apus
Caprimulgus europæus
Podargus cinereus
Steatornis caripensis

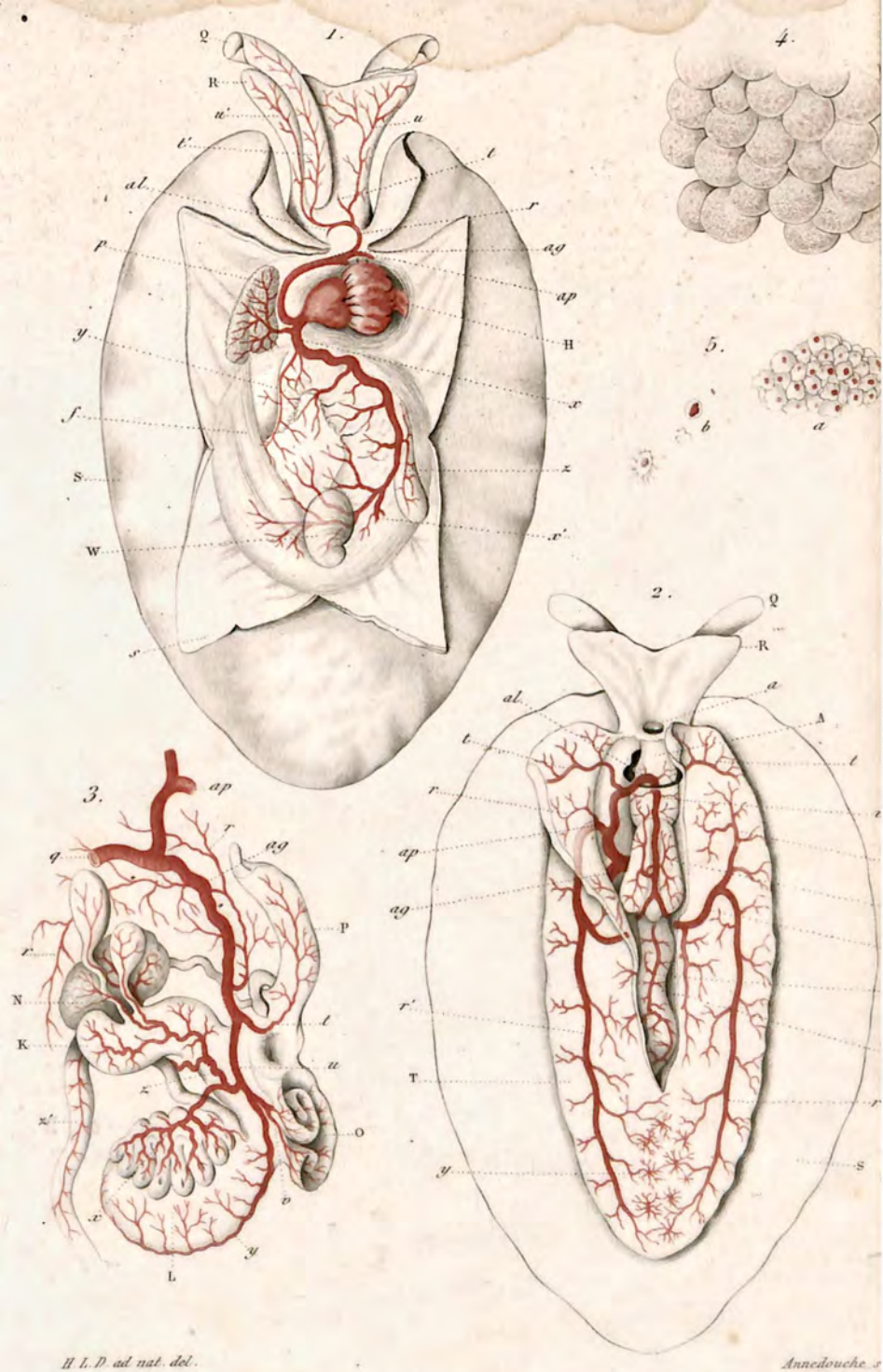
Ostéologie des oiseaux (Sternum)

Ostéologie des Oiseaux. (Sternum.)

Organes de la digestion du Pleurobranche.



Organes de la digestion du Pleurobranche.



H. L. D. ad nat. del.

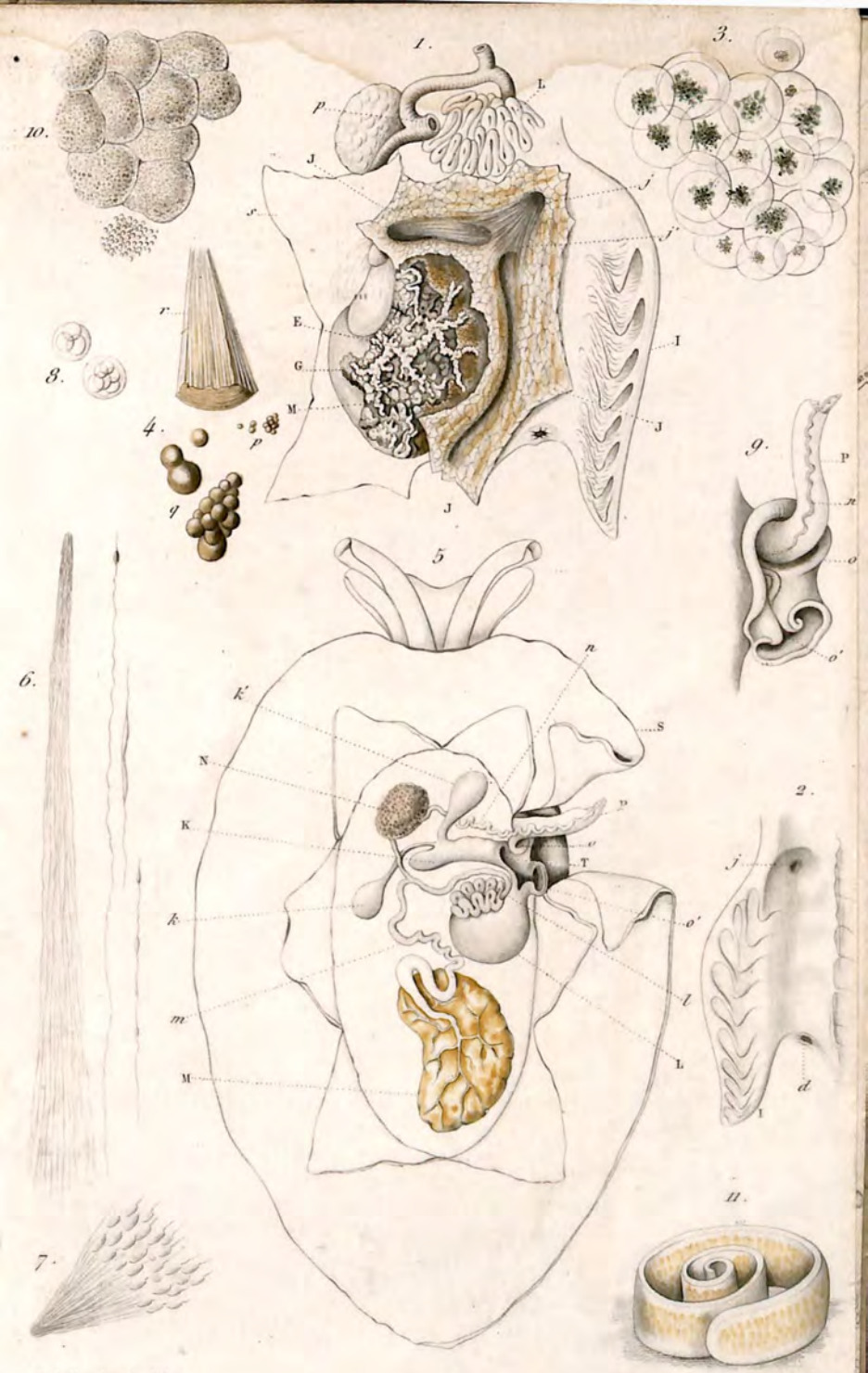
Annedouche s

Circulation arterielle du Pleurobranche.

H. L. D. del. nat. del.

Annedouche sc.

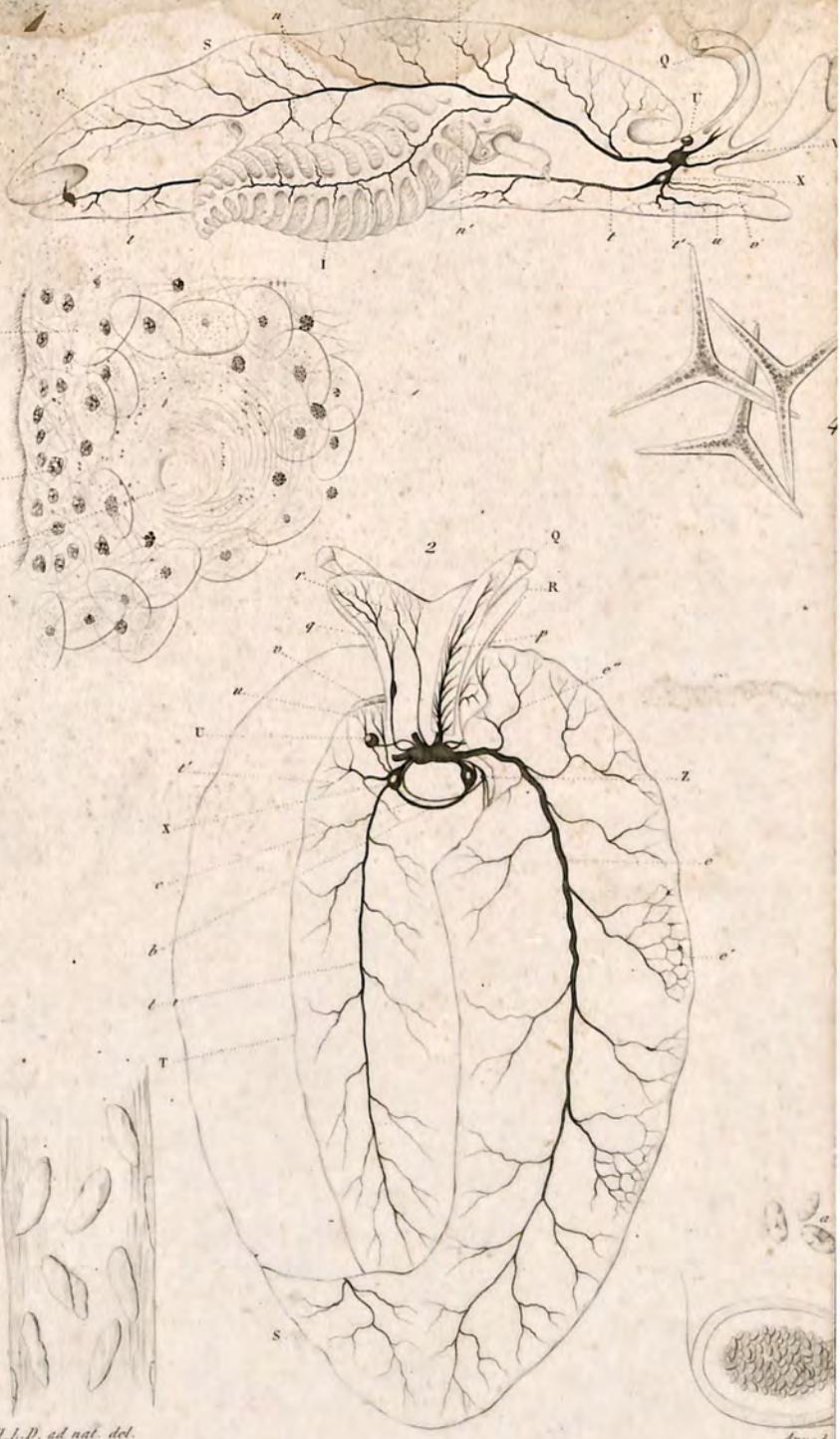
Circulation veineuse du Pleurobranche.



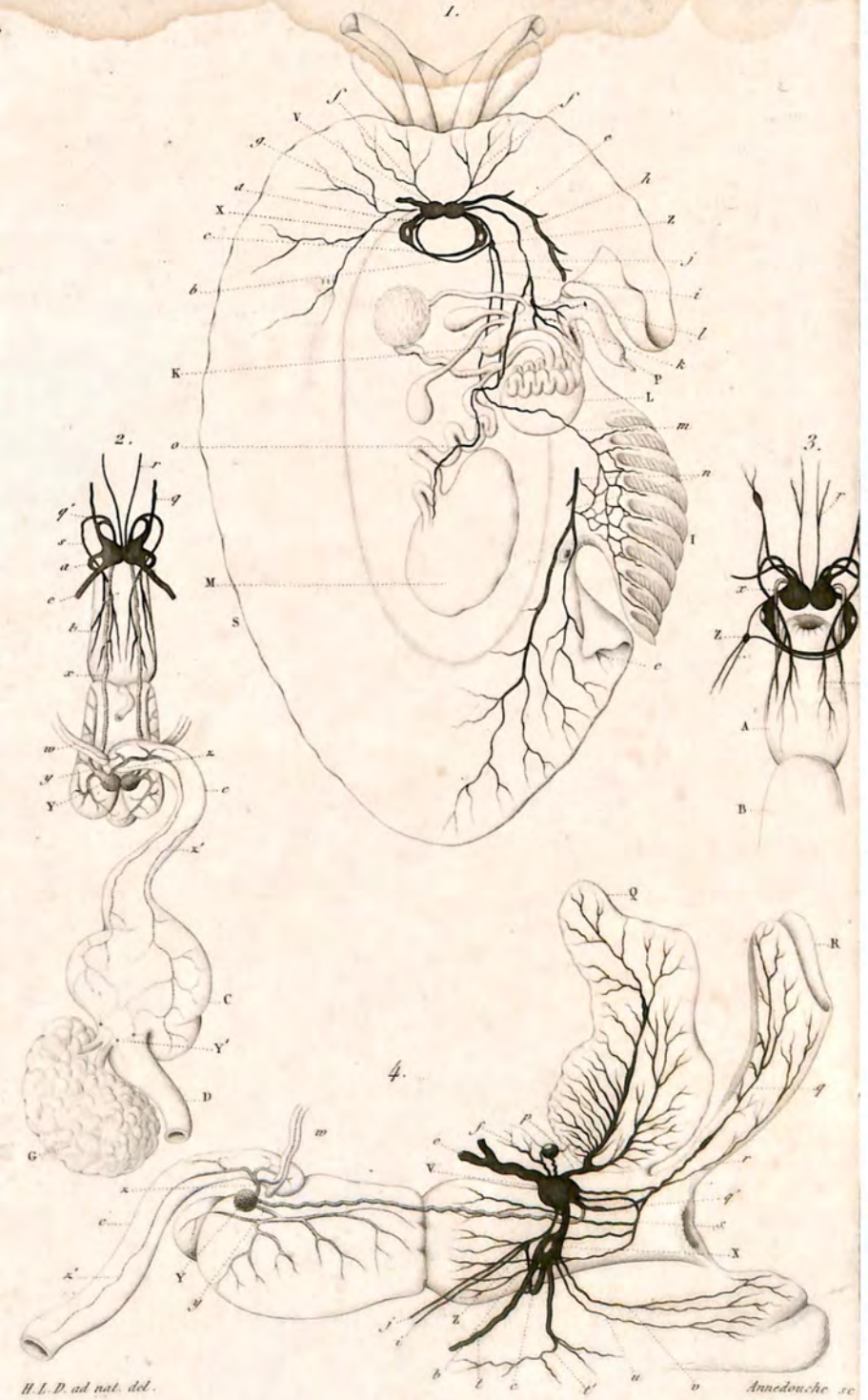
H. L. D. ad. nat. del.

Annedouche sc.

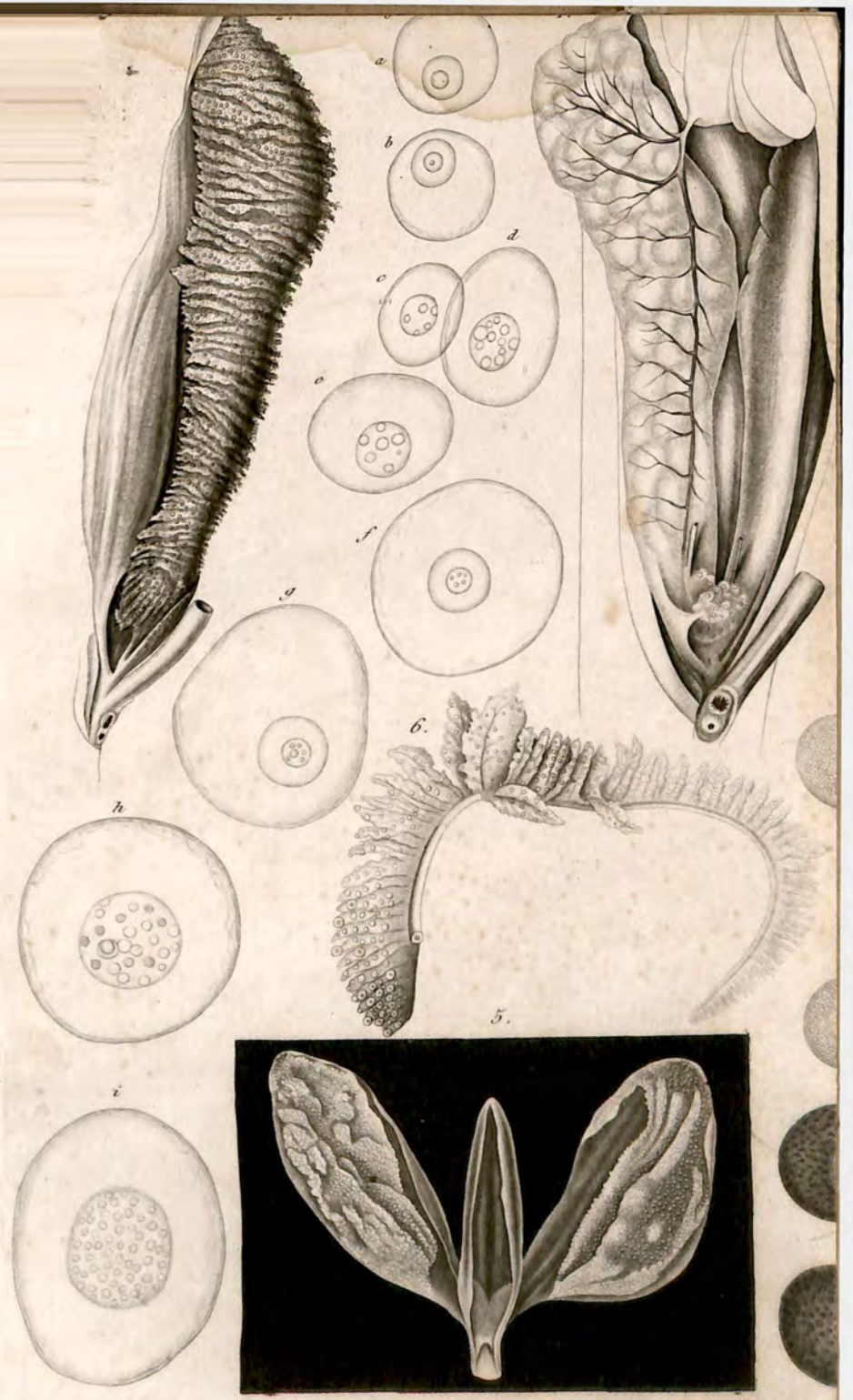
Organes génitaux du Pleurobranche.



Système nerveux du Pleurobranche.



Système nerveux du Pleurobranche.



Organes génitaux des Poissons.

00087866

Digitized with financial assistance from the
Government of Maharashtra
on 15 March, 2016